

SETTEGAST.

FÜTTERUNGS-
LEHRE.

Dec. 1597 $\frac{1}{2}$

Pettegast

N. 3-36^a

20/11. 31.

Dec. 1597 K

Lettegast

DIE LANDWIRTSCHAFTLICHE
FÜTTERUNGSLEHRE.



DIE LANDWIRTSCHAFTLICHE
FÜTTERUNGSLEHRE.

EINE ANLEITUNG

ZUR ZWECKMÄSSIGEN ERNÄHRUNG UND FÜTTERUNG DER
LANDWIRTSCHAFTLICHEN HAUSTHIERE

VON

DR. H. SETTEGAST,

KÖNIGL. GEH. REG.-RATH, DIRECTOR DER KÖNIGL. LANDWIRTSCHAFTLICHEN
AKADEMIE PROSKAU.

MIT ABBILDUNGEN,

GEZEICHNET VON A. TOLLER.

BRESLAU.

VERLAG VON WILH. GOTTL. KORN.

1872.



Das Recht der Uebersetzung wird vorbehalten.



Vorwort.

Die Lehre von der Ernährung und Fütterung der landwirthschaftlichen Hausthiere bildete früher eine Abtheilung meiner 1868 in erster Auflage erschienenen Arbeit über allgemeine Thierzucht. Die Gründe, welche mich bestimmten, die Fütterungslehre von der Züchtungskunde zu trennen, habe ich in dem Vorworte zur III. Aufl. der »Thierzucht«, welche jetzt erscheint, niedergelegt. Ich erwähne dort, dass die Erweiterungen und Verbesserungen meiner Arbeit über allgemeine Thierzucht ganz besonders auf den von der Ernährung und Fütterung der landwirthschaftlichen Hausthiere handelnden Abschnitt gerichtet waren. Auf diesem Gebiete haben wir uns, Dank der Thätigkeit, mit welcher unausgesetzt von allen Seiten Material zugetragen wird, einer fortdauernden Bereicherung unseres Wissens zu erfreuen. Das soll in der Fütterungslehre, welche die Erkenntnisse der Forschung zusammenzufassen und in die Canäle praktischer Thätigkeit zu leiten hat, zur Darstellung gelangen. Nur dann, wenn dieses geschieht, vermag sich die Lehre auf der Höhe der Zeit zu halten und den Anforderungen des Betriebes der Viehzucht Genüge zu leisten. Ihnen gerecht

zu werden, konnte mir nur gelingen, wenn ich den Rahmen, in den ich die Fütterungslehre als Theil der allgemeinen Thierzucht geschlossen hatte, wesentlich erweiterte und einzelne Abschnitte eingehender als früher behandelte. Die Ausdehnung, welche dadurch die Arbeit erhielt, liess das Erscheinen der Thierzucht in einem Bande wie bisher nicht mehr zu. So kam in Frage, ob es nicht, wenn doch die Theilung in zwei Bände unabweislich, gerathener sei, die Fütterungslehre von dem übrigen Inhalte zu trennen und in dieser Sonderung als selbständiges Buch erscheinen zu lassen. Ich entschloss mich dazu, nachdem alle dafür und dagegen sprechenden Gründe einer reiflichen Erwägung unterzogen worden waren. Es bürgert sich nach und nach auch auf deutschem Boden eine Theilung der Arbeit innerhalb des grossen Gebietes der Viehzucht ein: nicht wenige halten es jetzt schon mit ihren Interessen mehr übereinstimmend, das zum Betriebe der Landwirthschaft und zur Verwerthung des Futters nothwendige Vieh nicht selbst zu züchten, sondern zu kaufen. Für diesen Theil des landwirthschaftlichen Publicums hat die Züchtungskunde eine nur untergeordnete Bedeutung, und er wird es nicht ungern sehen, wenn ihm die Fütterungslehre, wie es jetzt geschieht, ohne jene zugänglich gemacht wird.

Proskau, im October 1871.

H. Settegast.

Inhaltsverzeichnis.

	Seite
Einleitung	3
Die Theorie der Heuwerthe. Die Fütterung nach chemisch-physiologischen Grundsätzen.	
Das Bildungsleben	16
Die Verdauung. Die Assimilation. Die Ausscheidung.	
Die Bestandtheile der Futtermittel und deren Bedeutung für die Ernährung	56
Die stickstoffhaltigen Nährstoffe. Die stickstofffreien Nährstoffe. Unorganische Nährstoffe.	
Die Verdaulichkeit und Nahrhaftigkeit der Nährstoffe und Futtermittel	73
Absolut und relativ verdauliche Futterstoffe. Die Nahrhaftigkeit des Futters.	
Die Menge des Futters und das darin auftretende Verhältniss der Nährstoffe zu einander	83
Erhaltungs-, Beharrungs- und Productionsfutter. Futterberechnung nach Heuwerthen. Preise der Nährstoffe in den Futtermitteln. Das Nährstoffverhältniss im Futter für die verschiedenen Zwecke thierischer Production. Die Fütterung ad libitum. Die Aufstellung von Futternormen. Das Volumen des Futters.	
Futternormen für landwirthschaftliche Nutzthiere	135
Futternormen für Pferde, Rinder, Schafe und Schweine	
Tabelle über den Nährstoffgehalt der Futtermittel	142
Die Zutheilung der Futtermittel an die verschiedenen Arten landwirthschaftlicher Hausthiere	150
Die naturgemässe Nahrung des Pferdes, Rindes, Schweines. Hauptfutter ; Kraftfutter; Nebenfutter; Beifutter.	

Die Futtermittel im Speciellen und ihre Angemessenheit für die landwirthschaftlichen Hausthiere.

	Seite
Körner	160
Weizen. Roggen. Gerste. Hafer. Mais. Buchweizen.	
Wicken. Erbsen und Bohnen. Gelbe und blaue Lupinen.	
Leinsamen.	
Heu	177
Erntemethoden. Dürrhoen. Braunhoen. Brennhoen. Wiesen-	
hoen. Heu von Kleearten, Luzerne, Futterwicken, Wicken-	
gemenge, Bokharaklee, Wundklee, Lupinen. Heu von Esparsette,	
Spörgel und Serradella. Baumlaub. Kartoffelkraut.	
Grünfutter	216
Stroh	243
Spreu und Schoten	252
Wurzelfrüchte	253
Kartoffeln und Topinambur. Rüben.	
Abfälle aus technischen Gewerben	261
Oelkuchen. Kleie. Kartoffelbranntweinschlempe. Andere	
Arten Schlempe. Rübenrückstände aus der Zuckerfabrik. Rüben-	
melasse. Biertreber. Malzkeime. Abfälle aus der Stärkebereitung.	
Futtermittel aus der Molkerei-Wirthschaft	285
Das Getränk	290
Die Verabreichung von Salz	293
Die Zubereitung des Futters	299
Das Zerkleinern und Schneiden des Futters. Zubereitungs-	
methode durch Erweichen der Futtermasse. (Einquellen, Be-	
brühen, Kochen, Dämpfen.) Zubereitungsmethoden, die mit	
mehr oder minder durchgreifender chemischer Umwandlung	
der Bestandtheile des Futters verknüpft sind. (Die Selbster-	
hitzung des Futters. Das Einsäuern.)	
Die Verabreichung des Futters	314
Gleichmässigkeit der Ernährung. Mannigfaltigkeit des	
Futters. Die Futterordnung.	
Die Ernährung der Thiere nach Maassgabe der verschiedenen	
Nährzwecke	318
Die Ernährung der Aufzucht. Die Ernährung erwachsener	
Nutzthiere. Die Ernährung der Mastthiere.	
Verzeichniss der in der Fütterungslehre citirten Autoren	371
Register	374

Die Ernährung und Fütterung

der landwirthschaftlichen Hausthiere.



Einleitung.

Züchtung, Haltung und Ernährung der landwirthschaftlichen Hausthiere stehen in der innigsten Wechselbeziehung zu einander, und das Schicksal der Thierzucht kann sich nur günstig gestalten, wenn diese drei Factoren in gleicher Weise zu ihrem Gedeihen beitragen. Wird der eine vor dem andern bevorzugt, so muss der Erfolg im Ganzen vermindert werden. Dürften wir einem der genannten Factoren den Vorzug einräumen und ihm eine höhere Bedeutung beimessen, so würde unzweifelhaft das Moment der Ernährung als das wichtigere erscheinen. Die rationellste Züchtung liefert nur verkümmerte Individuen, wenn das Product nicht seinen Zwecken entsprechend ernährt wird, und nur der kleinste Theil der ihm von Natur verliehenen Vorzüge wird sein Eigenthum, wenn die Fütterung nicht die Bedingungen zur Entwicklung der ererbten Eigenschaften liefert. Eine ausreichende, zweckmässige Ernährung schafft dagegen, auch

wenn die Züchtung nicht die rationellste war, immer noch Thiere, deren wirthschaftlicher Werth sie weit über Individuen erhebt, die zwar gut gezüchtet, aber in der Ernährung vernachlässigt waren. Der Ueberzeugung von dem Uebergewicht der Wirkung des Futters auf die Gesamtgestaltung des Thieres hat der Engländer wohl Ausdruck geben wollen, wenn er sagt: «Der beste Theil — die grössere Hälfte — der Race geht zum Maule hinein.»

Es steht dem Deutschen, der sich an dem Siege der Cultur in der ganzen civilisirten Welt so durchgreifend betheiligt hat, wohl an, den Einfluss nicht fortzuleugnen, den das Beispiel Englands auf den gewerblichen Fortschritt unseres Vaterlandes ausgeübt hat. Wir wollen gern anerkennen, dass die dortigen Gewerbsgenossen in der Landwirthschaft überhaupt und ganz besonders in der Thierzucht unsere Lehrmeister gewesen sind. Verdunkelt nationale Ueberhebung nicht unsern Blick, so werden wir zu dem Geständniss bereit sein, dass die englische Landwirthschaft sich auf wesentlich anderem Wege die Bahn zu den Endzielen des Gewerbes öffnete, als es bei uns geschehen ist. Das Handeln und Zugreifen in gewerblichen Angelegenheiten entsprang einem richtigen Takt, einer hohen praktischen Begabung. Auch die Engländer haben sich aus dürftigen, kläglichen Zuständen zu der Blüthe der Cultur, die wir jetzt oft bewundern, emporarbeiten müssen, aber sie haben sich auf diesem mit unverdrossenem Fleisse verfolgten Wege von fertigen Theorien nie irre leiten lassen, und die Lehre

stand hinter der That stets einen Schritt zurück. So sind sie in ihrem praktischen Thun mit der Theorie selten in Widerspruch gerathen, die Lehre entwickelte sich aus den Thatsachen und den Erfahrungen. Gleiches geschah auch auf landwirthschaftlichem Gebiete, so insbesondere auf dem der Thierzucht. Die Uebereinstimmung des Bildungsgrades und Bildungsganges der Landwirthe vermittelte eine grosse Gleichartigkeit der Bestrebungen. Die grosse Masse der Farmer war dem Fortschritt zugänglich, jeder Erfolg ermunterte zur Nacheiferung, und Einer riss den Andern fort. Anders in Deutschland. Der überwiegende Theil der Landwirthe wandelte gedankenlos, gedrückt und missmüthig die Bahn der Altvorderen, ein anderer, von dem die Impulse zum Fortschritt ausgingen, der denkende Theil, baute sich gern in Behaglichkeit und Breite, aber oft in Absonderung von der Erfahrung erst die Lehre aus, welche alle Erscheinungen verdeutlichen, jede Operation bestimmen sollte. So erklärt es sich, dass trotz des Ernstes und der Tiefe des Strebens unhaltbare Lehren Anhänger fanden. Der Humustheorie folgte die Statik des Landbaues; die Constanz-Theorie und die Theorie der Heuwerthe sollten die Pfade der Thierzucht erhellen. Dabei verarmte die Flur und das Vieh verhungerte. Meist entging es zwar dem Praktiker nicht, dass er durch strictes Festhalten an diesen Lehren auf Abwege geführt wurde, er legte sich dann aufs Laviren und fand sich passabel zurecht. Trotzdem aber, dass die Theorie ihn im Stich

gelassen hatte, liebte er es, sich und Andere glauben zu machen, dass sie zur Orientirung immer noch brauchbar sei. Diese Schule glaubenstreuer Rationellen liegt glücklicherweise hinter uns und wird bald der Geschichte der Landwirthschaft angehören. Die realistische Richtung der Zeit und die inductive Methode der Forschung haben nicht verfehlt, der Landwirthschaftslehre eine sichere Basis zu schaffen. Das bestätigt sich auch, wenn wir die von der Ernährung der landwirthschaftlichen Haustiere handelnde Lehre des heutigen Tages mit der einer früheren Zeit vergleichen.

Die ältere deutsche Landwirthschaft zeichnete sich durch einen hohen Grad von Einfachheit aus und machte nicht viel Kopfzerbrechen. Das Feld war in drei Theile getheilt: Brache — Winterung — Sommerung. Den erforderlichen Dünger (Mist) lieferten die Viehbestände, denen die Wirthschaft dem angenommenen Systeme entsprechend im Grossen nur ein gehaltloses Futter bieten konnte. Im Sommer waren die Thiere nur auf dürftige Brach- und Aussenweiden angewiesen, im Winter war das Cerealienstroh Hauptnahrungsmittel. Dazu traten karge Rationen von Heu als »Kraftfutter«. Keinem entging das freudige Gedeihen des Viehes, wenn man ihm grössere Gaben von Gras oder Heu reichen konnte, und es herrschte darüber kein Zweifel, dass dieses naturgemässe Nahrungsmittel gewissermassen ein Normalfutter sei, das sich durch Stroh nur bis zu einer gewissen Grenze ersetzen lasse. Wer in der seltenen und glück-

lichen Lage war, ausgedehnte Wiesenflächen zu den Bestandtheilen seines Landgutes zu zählen, der huldigte wohl der Ansicht, dass das Stroh vorzugsweise als Streumaterial Verwendung finden müsse, und der Acker um den auf diese Weise in Masse zu gewinnenden Mist durch Verfütterung des Strohes nicht betrogen werden dürfe. Die wenigsten Landwirthe standen so begünstigt da, dass sie diesem Grundsatz praktische Folge geben konnten, sie träumten aber wenigstens von einem Culminationspunkte der Wirthschaft, der den gänzlichen Ausschluss der Strohfütterung verhiess. Die Hoffnung, dahin zu gelangen, schien in die Nähe gerückt und nicht mehr utopisch, als man kennen gelernt hatte, dass es durch den Anbau von Futterkräutern auf Ackerländereien möglich sei, die bisherige Abhängigkeit einer auskömmlichen Ernährung der Thiere von dem Vorhandensein hinlänglicher Wiesenflächen aufzuheben.

Ueber den Bedarf der Nutzthiere an Heu hatte man sich so ziemlich ins Klare gesetzt. Wenn es auch nicht entging, dass die Qualität des Heues einen grossen Einfluss darauf ausübte, so glaubte man, sich über diese Schwierigkeit doch hinweghelfen zu können, wenn man von einem Heu mittlerer Güte — Normalheu — ausging und dieses zum Maassstab der Bemessung des für eine bestimmte thierische Production erforderlichen Futterquantums wählte. Auch darüber kam man ins Reine, wie viel Stroh etwa erforderlich sein möchte, um bis zu einer gewissen Grenze ein bestimmtes Quantum Heu zu ersetzen.

Es währte jedoch nicht lange und die moderne Wirthschaft trug der Viehzucht eine Menge von Futtermitteln zu, welche jene einfachen Verhältnisse aufhoben. Jetzt wurden durch die Wechselwirthschaft Futterkräuter mannigfaltiger Art, Kartoffeln, Rüben und die Abgänge technischer Gewerbe, wie Branntweinschlempe, Rübenpressling, Oelkuchen u. s. w. zur thierischen Ernährung geliefert. Das ging, nachdem sich das neue Wirthschaftssystem auf grösseren Gütern einmal Bahn gebrochen hatte, so schnell, dass man sich schleunigst abmühte, ein Positives zum Anhalt bei der Bestimmung des Werthes und Maasses dieser Erzeugnisse im Vergleich mit Heu und Stroh zu finden. Vielen Praktikern gelang es zwar, sich Futtermischungen für die speciellen Verhältnisse ihrer Wirthschaft zu construiren, die sich recht wohl bewährten. Sie liessen sich dabei von ihrer Beobachtungsgabe und dem, jedem praktischen Talente eigenen, glücklichen Tastsinne leiten. Für die Allgemeinheit war damit aber nicht viel gewonnen, und eine rationelle Grundlage für die Operationen der Thierernährung wurde schmerzlich vermisst. Der Drang, diesem Mangel so schnell als möglich abzuhelfen, führte zur Construction von Heu-aequivalenten. Jedem Futtermittel wurde ein bestimmter »Heuwerth« zugesprochen, und in kurzer Zeit hatte man eine hübsche Tabelle zusammengestellt, die über den Werth der verschiedensten Futtermaterialien im Vergleich mit Heu den genauesten Aufschluss gab. Alles, was zum Verfüttern nur irgend geeignet erschien, hatte in

der Tabelle seine Stelle gefunden, und jedes neue Futtermittel, das die fortschreitende Ackerbaukunst direct oder indirect schuf, fand darin bald auch seinen Platz. Es ging so weit, dass man selbst das den Thieren gereichte Salz in Heuwerth berechnete. Bei einer Heuwerthtabelle blieb es aber nicht stehen, denn die von einander abweichenden Beobachtungen und Erfahrungen verschiedener Autoren führten folgerichtig auch zu Modificationen der Heuäquivalente, so dass sich das landwirthschaftliche Publicum bald mehrerer Heuwerthtabellen erfreute, unter denen dasselbe wählen konnte. Sie wichen zum Theil sehr wesentlich von einander ab und es kam vor, dass diesem oder jenem Futtermittel in der einen doppelt und dreifach so viel Heuwerth beigemessen wurde als in der andern. Ueber solche Differenzen schüttelte der praktische Landwirth, der auf diese Tabellen zur Orientirung angewiesen war, wohl den Kopf, noch grössere Unruhe machte es ihm aber, dass die ganze Theorie der Heuwerthe, sobald man sie bis zu ihren Consequenzen verfolgte, mit seinen Erfahrungen durchaus nicht in Uebereinstimmung zu bringen war. Dass der Mensch bei Wasser und Brod leben und sich bei hinlänglichem Genuss davon auch noch erträglich wohl befinden könne, das wusste man; man glaubte auch ganz bestimmt zu wissen, dass verschiedene andere menschliche Nahrungs- und Genussmittel, z. B. Zucker, Kaffee, Gelée, Gewürze und Aehnliches keinen vollen Ersatz für Brod abgeben und mit ihm nicht eigentlich zu vergleichen seien. Was

das Brod für den Menschen, das sei, so schloss man weiter, das Heu für die meisten landwirthschaftlichen Hausthiere. Der Heuwerththeorie liege nun der Gedanke zu Grunde, dass dem Zucker, Gelée, Kaffee analoge thierische Nahrungsmittel, wie etwa Kartoffeln, Zuckerrüben, Melasse, Salz etc. dem thierischen Brode (Heu) substituirt werden können, wenn sie in entsprechenden Quantitäten verabreicht würden. In der buchstäblichen Auffassung musste die Theorie der Heuäequivalente dem praktischen Landwirthe unsinnig erscheinen, denn er hatte längst erprobt, dass selbst die grössten Quantitäten Kartoffeln oder Zuckerrüben, für sich allein gereicht, keinen Ersatz für Heu boten. Durch Beobachtungen überzeugte man sich, dass nur solche Futtermittel und Futtermischungen dem Heu substituirt werden können, deren Volumen im Vergleich mit dem eines entsprechenden Quantum Heu nicht zu grosse Unterschiede darbietet, und die ferner ganz besonders ein ähnliches relatives Verhältniss der für die Ernährung wichtigen Stoffe, wie es im Heu vorhanden ist, aufweisen. Nachdem dieses richtig erkannt war, lief das Streben darauf hinaus, durch Versuche in der grossen Praxis festzustellen, wie der Heuwerth der Futtermaterialien unter der Voraussetzung normaler, dem Productionszweck angepasster Futtermischungen zu stehen komme. Man meinte auf die Bequemlichkeit, mit einer festen Zahl zu rechnen, wie sie sich aus der Heuwerthbestimmung ergab, nicht verzichten zu dürfen, wenn man damit jetzt auch keinen

absoluten, sondern nur einen relativen Ausdruck für den Futterwerth verstanden wissen wollte. Es sollte nun die so verwandelte Heuwerthtabelle eine Nahrungswerth-Tabelle darstellen. Durch diese aner kennenswerthen Bemühungen wurde die Sache wohl gefördert, das Chaos der Anschauungen geklärt, aber doch nur ein Provisorium geschaffen. Der Versuch, die Heuwerthe in der eben angegebenen Beschränkung aufrecht zu erhalten, war aussichtslos, denn er brachte die Lehre nicht zum Abschluss, ja er gewährte nicht einmal die Aussicht auf die Möglichkeit, der fortschreitenden Erfahrung gemäss die Lehre weiter auszubauen. Es ist nämlich unmöglich, den Nahrungswerth eines Futtermittels durch eine einzige feststehende Zahl zu bezeichnen. Sobald man sich damit beschäftigte, den Nahrungswerth des einen oder des andern Futtermittels als Theil einer Futtermischung durch den Nähreffect festzustellen, nahm man wahr, dass der Erfolg fast in jeder Mischung wechselte oder im Vergleich mit Heu ein anderer wurde, und dass er von dem Nutzungszweck, den man bei der Fütterung der Thiere im Auge hatte, abhängig sei. Man wurde daher, hielt man sich an die Nahrungswerth-Tabelle und folgte ihr, in die Irre geführt.

Inzwischen war Liebig's Werk über Thier-Chemie erschienen und hatte, in die Kreise gebildeter Landwirthe dringend, ähnlich bahnbrechend gewirkt, wie seine »Chemie in ihrer Anwendung auf Agricultur und Physiologie«. Neue Gesichtspunkte für die Ernährung der Thiere waren

damit eröffnet, und es war der Weg gezeigt, den die Forschung einzuschlagen habe, um zu einer wirklich brauchbaren, d. h. wissenschaftlich begründeten landwirthschaftlichen Fütterungslehre zu gelangen. Man wurde aufs Unzweideutigste darüber belehrt, dass bei der Schätzung und Auswahl der Nahrungsmittel für Menschen und Thiere auf die chemische Zusammensetzung der Stoffe zurückgegangen werden müsse, und die physiologische Wirkung der in den Nahrungsmitteln wirksamen Nährstoffe in Rücksicht zu ziehen sei, wenn man sich ein Urtheil über ihren Werth und ihre Bedeutung für die Ernährung verschaffen wolle.

Bezüglich der landwirthschaftlichen Fütterungslehre kam es hiernach darauf an, nicht den Heuwerth, sondern den physiologischen Werth der verschiedenen Nährstoffe in der Mannigfaltigkeit der Futtermittel und Futtermischungen zu bestimmen. Welchen wirthschaftlichen Werth man den Futtermaterialien beizumessen habe, das war nach dem Erkennen jenes Werthes dann Sache des rechnenden Landwirths. Die Aufgabe lief also darauf hinaus, die eigentlichen Nährstoffe in dem Futter zu ermitteln und die Rolle festzustellen, welche sie in der Verdauung, im Stoffwechsel, in der Ernährung zu übernehmen haben. Demnächst blieb die Frage zu entscheiden, wie sich das relative Verhältniss dieser Stoffe in einem Futter, das für den einen oder den andern Zweck thierischer Production verwendet werden soll, gestalten müsse, und welches Quantum an Nährstoffen aufzuwenden

sei, damit bei möglichst geringem Futterverbrauch der grösste Effect in der Erzeugung thierischer Producte (Milch, Fleisch, Fett, Wolle, Arbeitskraft) erreicht werde.

Es war leicht abzusehen, dass die neue Fütterungslehre sich wesentlich complicirter gestalten müsse als die alte Heuwerththeorie. Musste man jetzt doch näher auf die Natur der einzelnen Nährstoffe eingehen, die erforderlichen Nährstoffmengen in dem richtigen Verhältniss zu einander ermitteln und zwar wieder für diesen und jenen Zweck thierischer Stoffproduction. Um wie viel mehr Nachdenken und Mühe gegen früher, wo einfach die Heuwerthzahlen zur Grundlage für die Bemessung des Futterquantums und für die Speculation dienten! Aber die neue Lehre verhiess Aufklärung und Wahrheit, die alte bot nur den Schein der Wahrheit und täuschte im geborgten Kleide der Wissenschaftlichkeit durch falschen Rath, dem falsche Operationen auf dem Fusse folgen mussten. Sie war wie manche andere Lehre der Landwirthschaft, wie u. A. die Humustheorie, der Neigung entsprungen, durch Ideenentwicklung die Lücken unseres Wissens auszufüllen. Durch Bildung bodenloser, ohne That-sachen und Erfahrungen aufgebauter Hypothesen sollten die Zweifel des Landwirths zur Ruhe gebracht werden.

Nicht allein die Landwirthe, nein auch die ganze Menschheit kann nicht dankbar genug sein den Männern, die es sich zur Lebensaufgabe machten, uns Aufklärung darüber zu bringen, wie sich mit den geringsten Kosten auf die Dauer pflanzliche Stoffe erzeugen und diese wieder

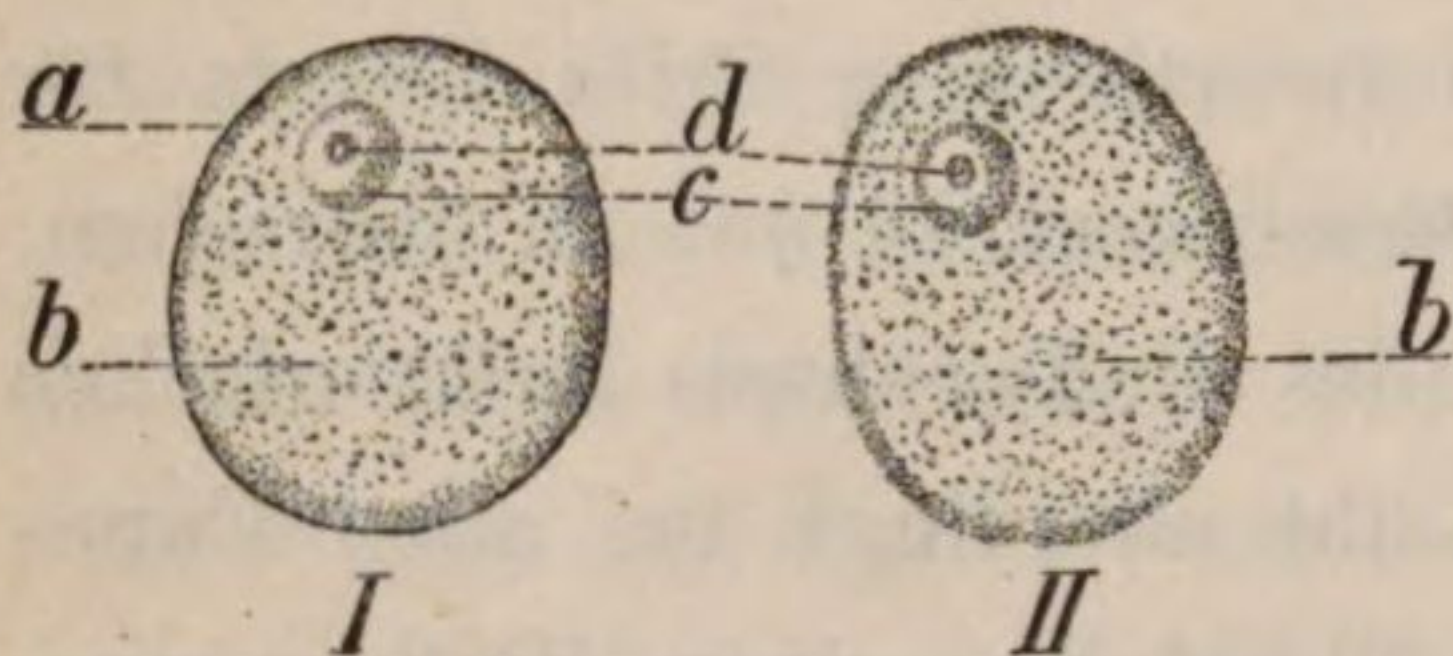
in die grösste Masse thierischer Producte umwandeln lassen. Auch das Studium der Entwicklung der landwirthschaftlichen Fütterungslehre muss uns zur höchsten Anerkennung der verdienstlichen Bestrebungen dieser Männer und ihrer »mühevollen und abspannenden Kundschafterdienste auf einem neu erschlossenen Forschungsgebiete« hinführen, uns aber auch sagen, dass Denker für Denker arbeiten. Der Landwirth kann aus ihren Forschungen nur Nutzen ziehen, wenn er in der Praxis mitarbeitet und mitstrebt, sonst fällt die Lehre auf unfruchtbaren Boden oder richtet in missverstandener Auffassung wohl auch Schaden an. Wir sollen nach Grundsätzen verfahren, die Fütterungslehre soll auf das Gesetzliche in der Natur, im Leben des Thieres zurückgeführt werden, nur so haben wir Einsicht und Fortschritt zu erwarten. Und ferner nur dann, wenn die Landwirthe das nothwendige Mitdenken und Mitarbeiten nicht zu leicht nehmen, sondern sich die Grundlage, von der aus Wirkung und Werth der Nährstoffe überschaut werden können, aneignen. Ein solches eifriges Mithandeln, praktisches An- und Eingreifen wird um so nothwendiger, als die Fütterungslehre noch lange nicht zu einem fertigen Abschluss gebracht ist. Wollen wir den Standpunkt, den sie jetzt einnimmt, verstehen, sollen wir nicht verwirrt werden durch die Erscheinung, dass Erweiterungen unserer Kenntnisse wohl den Boden, den wir erobert glaubten, wieder fortspülen und uns zwingen, von Neuem den Baugrund aufzuführen, wollen wir verstehen, was nicht

mehr streitig und was noch controvers ist, und wollen wir endlich den Forschern auf diesem Felde des Wissens die Hand bieten, dann müssen wir mit der Physiologie der Ernährung vertraut, und es dürfen uns die chemischen Vorgänge im lebenden Organismus nicht unklar sein. Aus der physiologischen Thier-Chemie haben wir uns darüber zu unterrichten, welche Beziehungen zwischen dem Pflanzen- und Thierleben bestehen, welche Stoffe wir als thierische Nahrungsmittel anzusehen haben, welche Veränderungen sie im Verlauf des Lebensprocesses im Thierkörper erleiden und nach welcher Richtung sie wirken. Die Wirkung eines Futtermittels und die einer Futtermischung sowie die Beurtheilung ihres Effects für diesen oder jenen Productionszweck ist nur zu übersehen, wenn uns der Chemismus des Stoffwechsels im thierischen Körper bekannt ist. Er übt allerdings bei allen Functionen und Processen im Thierleibe seinen Einfluss aus, dieser tritt aber bei keinem derselben so in den Vordergrund als bei den Vorgängen des Bildungslebens. Ist es unsere Absicht, nach chemisch-physiologischen Grundsätzen zu füttern, so dürfen uns die Processe der Ernährung und Ausscheidung nicht unbekannt sein, und die Erklärung derselben haben wir nur von der physiologischen Chemie zu erwarten.

Das Bildungsleben.

Die Zelle (Fig. 1, I u. II) ist das ursprüngliche Formelement des thierischen Organismus, auf welches auch die zusammengesetzten Gebilde des entwickelten Körpers zurückgeführt werden können. Ursprünglich stellt die

Fig. 1.



I. Membranhaltige Zelle, II. Zelle ohne Membran. *a* Zellmembran, *b* Protoplasma, *c* Zellkern, *d* Kernkörperchen.

Zelle einen mikroskopisch kleinen, kugeligen Körper vor. In der Zellensubstanz — Protoplasma — befindet sich der Zellkern (*nucleus*) und in dem letzteren das Kernkörperchen. Die äussere Begrenzung geschieht in der Regel durch die Rinden-

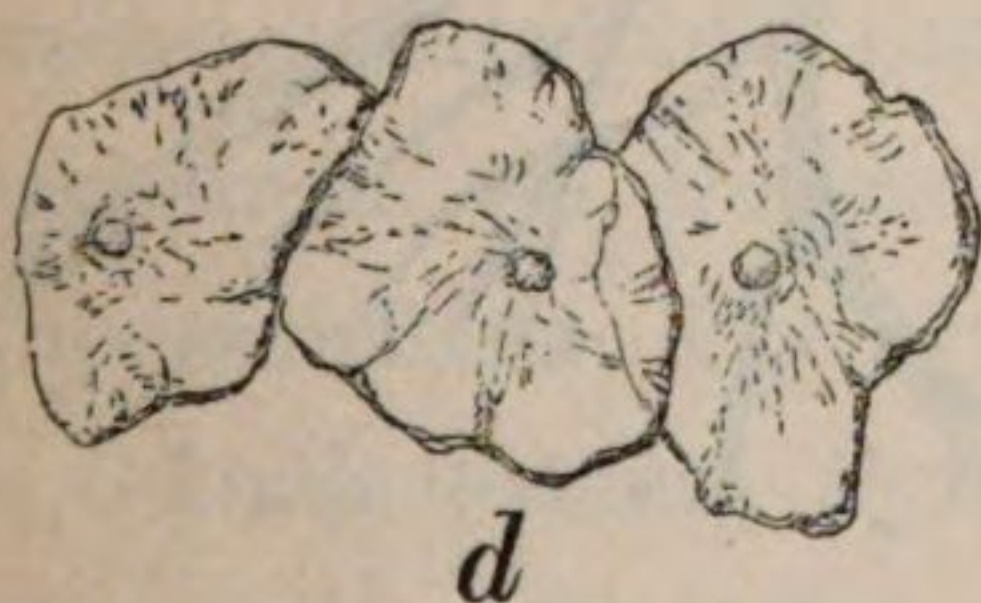
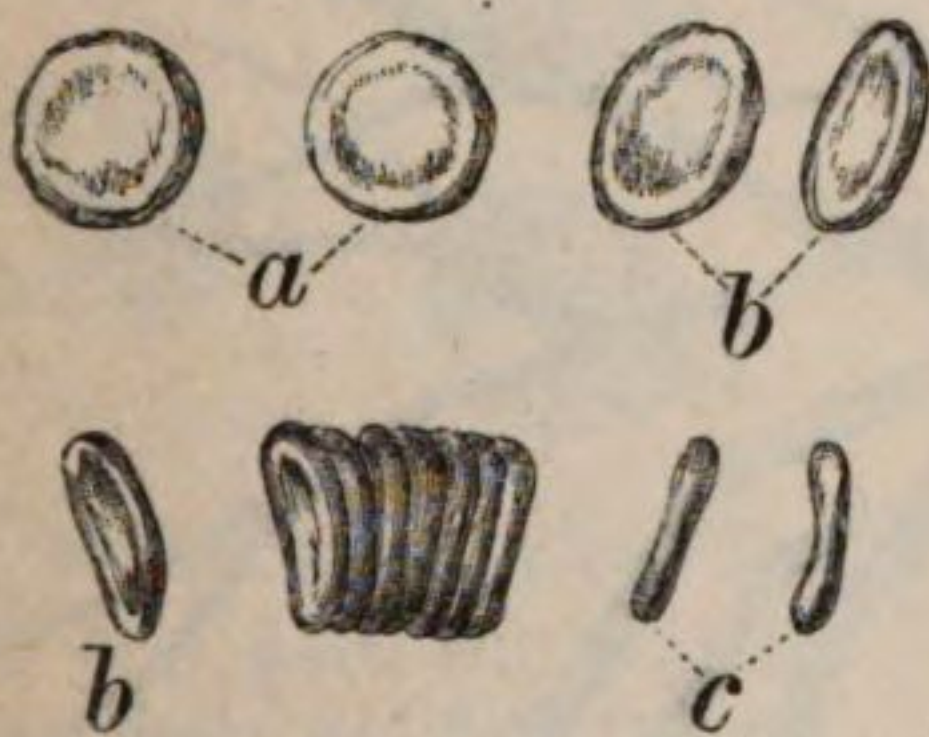
schicht, eine erhärtete Lage der weichen Zellensubstanz, oder auch durch ein besonderes Häutchen, die Zellmembran. Nur selten besteht die Abgrenzung der Zelle nach aussen aus derselben weichen Masse, welche die Zellensubstanz bildet.

Wir haben in der Zelle eine physiologische Einheit oder einen Elementarorganismus zu sehen, denn sie ist mit der Fähigkeit ausgestattet, sowohl Stoffe in sich auf-

zunehmen als auch abzugeben und sie umzuwandeln, mit dem Vermögen ferner, zu wachsen und sich zu vermehren.

Im Verlaufe ihrer Lebensthätigkeit erleidet Gestalt und Inhalt der Zelle in den häufigsten Fällen die durchgreifendsten Veränderungen. Wo die Zellen, wie es meist

Fig. 2.



a Scheibenförmige Zelle des Blutes, *b* dieselbe halb von der Seite, *c* Seitenansicht, *d* Schüppchenartige Zellen.

Fig. 3.



Spindelförmige Zellen.

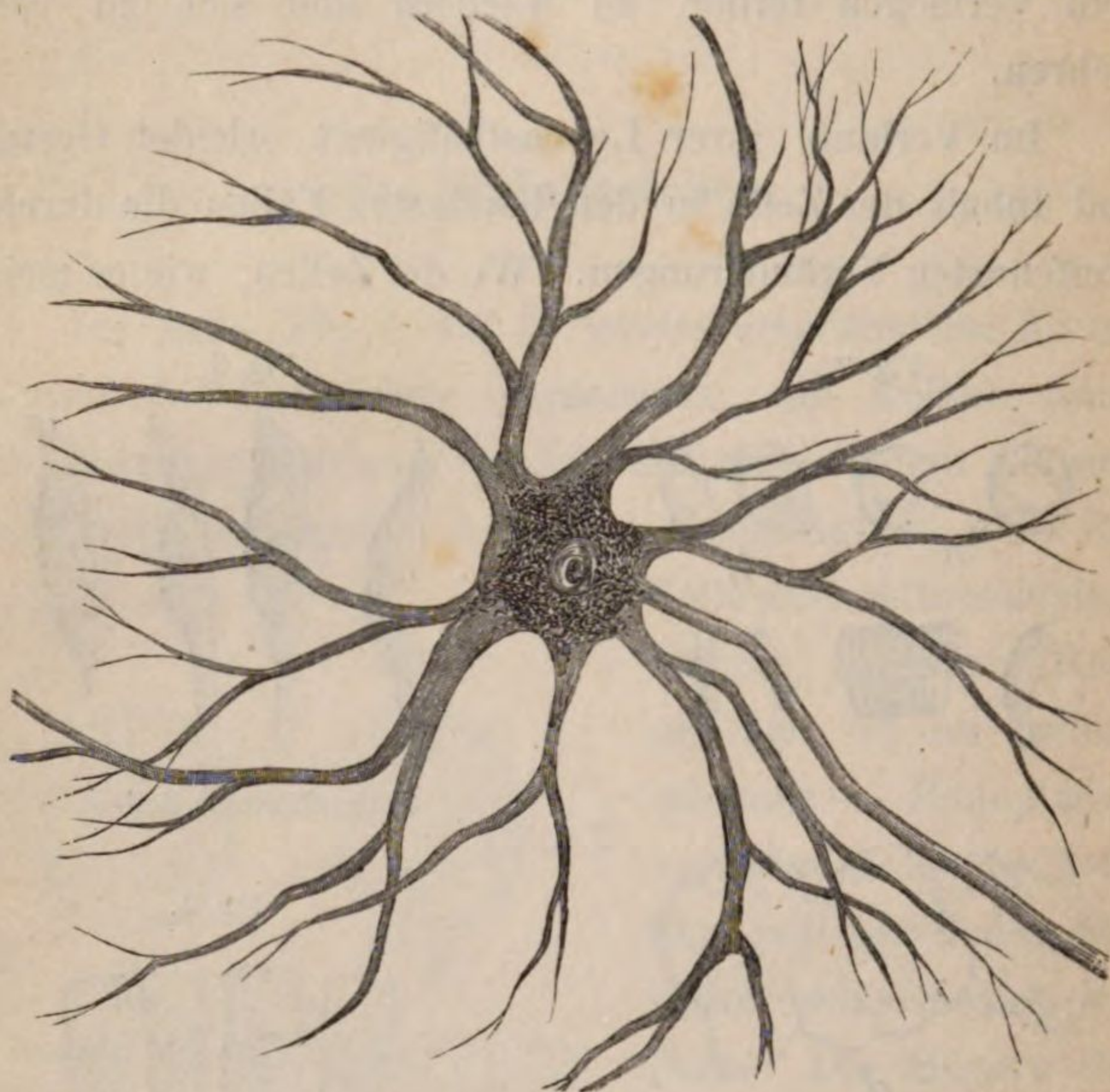
Fig. 4.



Hohe, schmale Zellen.

der Fall, einem Drucke ausgesetzt sind, treten sie bei ihrem Aneinanderlagern und in ihrer Ausgestaltung zu Elementen der Gewebe in Scheiben und Schüppchen auf (Fig. 2), oder sie gestalten sich spindelförmig (Fig. 3), hoch und schmal (Fig. 4), sternförmig (Fig. 5) u. s. w., wobei auch die Gestalt des zuerst rundlichen Zellkerns

Fig. 5.

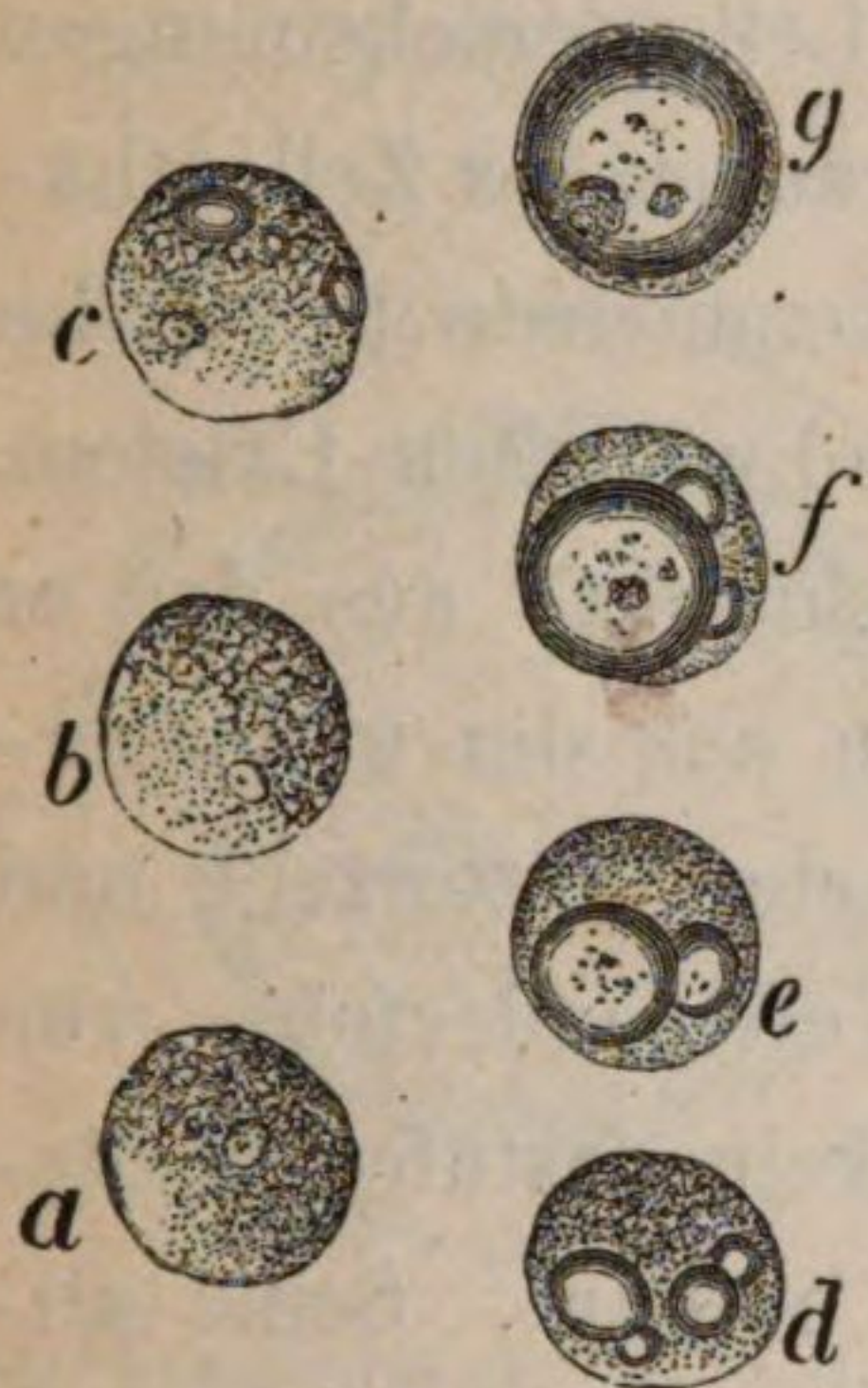


Sternförmige Zelle.

mehr oder weniger verändert wird oder derselbe auch ganz verschwindet. Der anfangs neben Wasser aus Proteinstoffen, Fett, Mineralbestandtheilen bestehende Inhalt unterliegt dem Stoffwechsel und wird häufig durch Einbettungen von Fett (Fig. 6), Pigmentkörnchen und anderen Stoffen verdrängt, oder die aufgenommenen Stoffe führen zu einer Umwandlung seines früheren Inhalts.

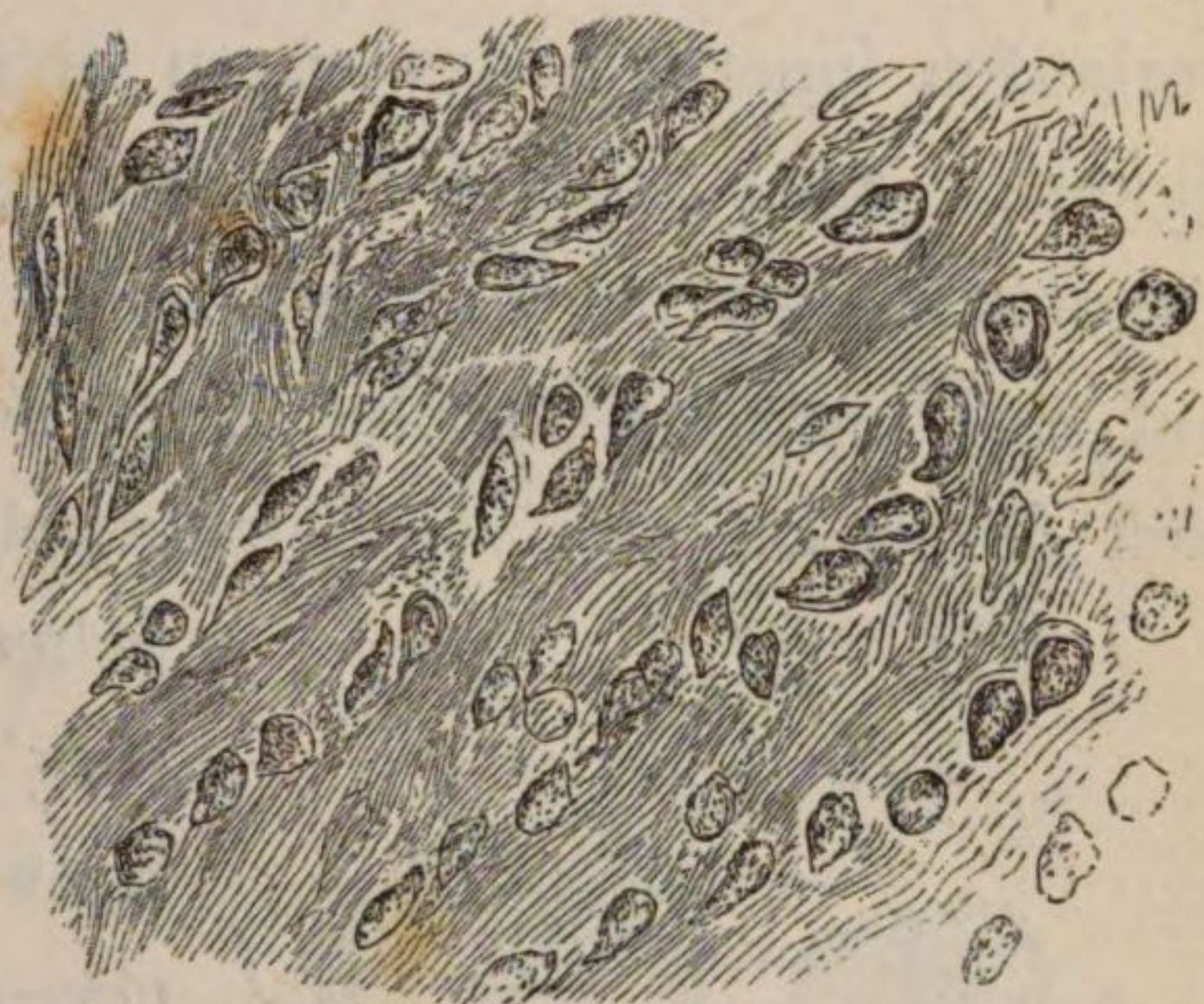
Nicht immer reiht sich Zelle an Zelle so dicht, dass

Fig. 6.



a, b Zellen noch ohne Fett,
c, d, e, f, g Zellen, die sich
 immer mehr mit Fett füllen.

Fig. 7.



Zellen mit homogener Interzellular-
 substanz.

zwischen ihnen kein Raum bliebe. In vielen Fällen bemerkt man ein Bindemittel, die Zwischen- oder Interzellularsubstanz (Fig. 7). Ob sie die primitive Bildung, die Grundsubstanz (Cytoblastem) ist, aus der später die Zellen entstehen, oder ob sie als ein Abscheidungsproduct der Zellen aufzufassen sei, darüber gewähren die bisherigen Untersuchungen noch keinen genügenden Aufschluss.

Die Entstehung der eben betrachteten mannigfaltigen thierischen Zellformen aus einfachen Zellen (Fig. 1) ist ebenso leicht nachzuweisen wie die Bildung der letzteren aus dem thierischen Ei, über die uns die Physiologie der Zeugung unterrichtet. Auch das thierische Eichen ist eine einfache Zelle (Fig. 9). Auf dieser Stufe einfachster

organischer Bildung bleiben manche niedrigere Organismen dauernd stehen und ihre gesammten Lebenserscheinungen verlaufen innerhalb des engen Spielraums der Zellenthätigkeit. Aber auch der später vollkommenste thierische Organismus ist im Anfange seiner individuellen Existenz auf eine einfache einzelne Zelle beschränkt, aus der er sich durch Bildung von Tochterzellen aus der ursprüng-

Fig. 8.

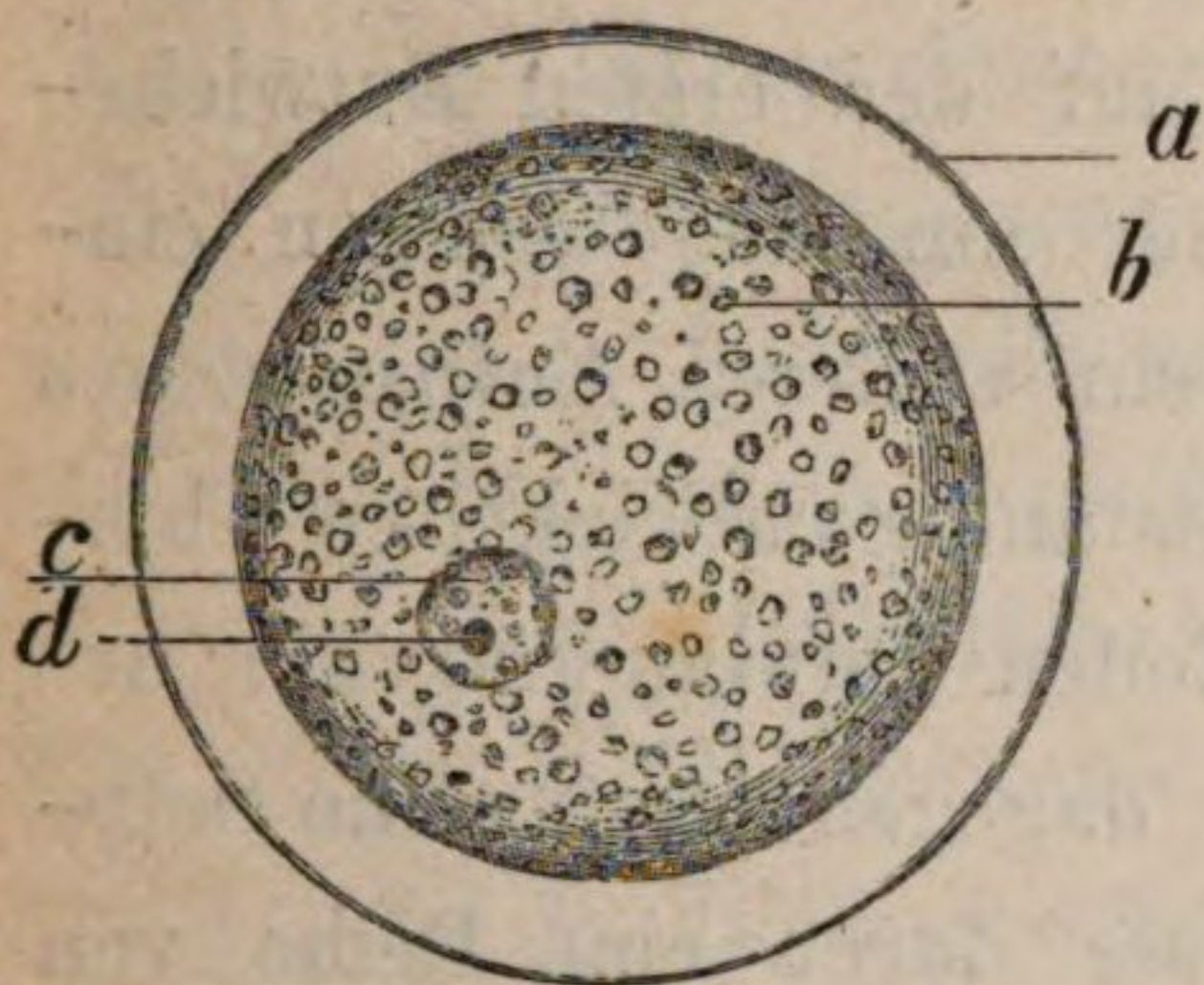


In Theilung begriffene Zellen. *a* Kern einfach, *b* bis *d* beginnende bis vollendete Kerntheilung. *f* Theilung der ganzen Zelle.

lichen oder Mutterzelle und eine Aufeinanderfolge von Entwicklungsstufen gesetzmässig aufbaut. Seine allmähliche Ausbildung erfährt er zuerst durch Vermehrung der Zelle, welche durch Theilung vor sich geht (Fig. 10, 11, 12). Bei denjenigen Zellen, welche von einer Membran nicht umkapselt sind (Fig. 1. II) erfolgt die Vermehrung durch eine Einschnürung des Zellkerns mit dem ihm zuge-

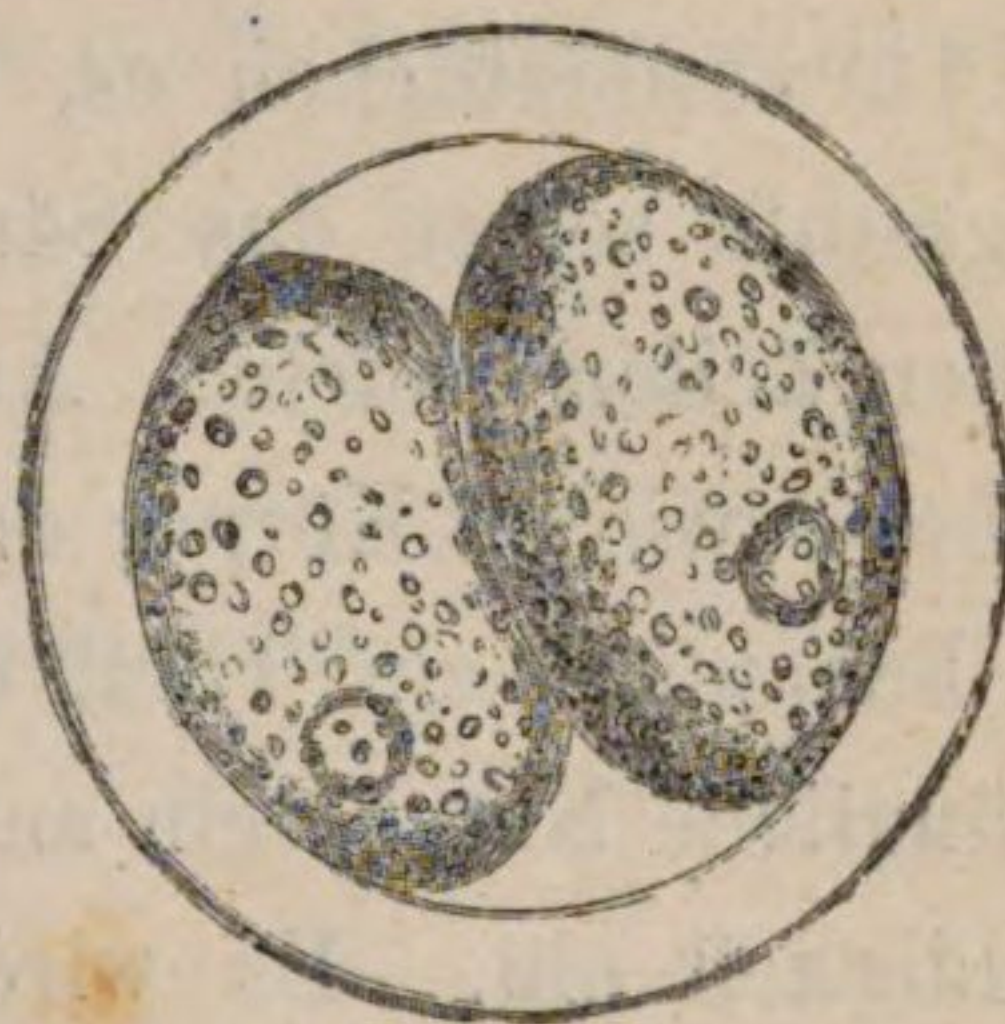
hörigen Protoplasma, die im weiteren Verlaufe den Zerfall der ursprünglichen Zelle in zwei zur Folge hat (Fig. 8). An dieser und jeder neu entstehenden Zelle kann sich derselbe Vorgang wiederholen. Er stimmt in allem Wesentlichen mit dem überein, den wir auch bei membranführenden Zellen, wie u. a. den meisten thierischen Eizellen (Fig. 9), beobachten, nur dass hier die Membran

Fig. 9.



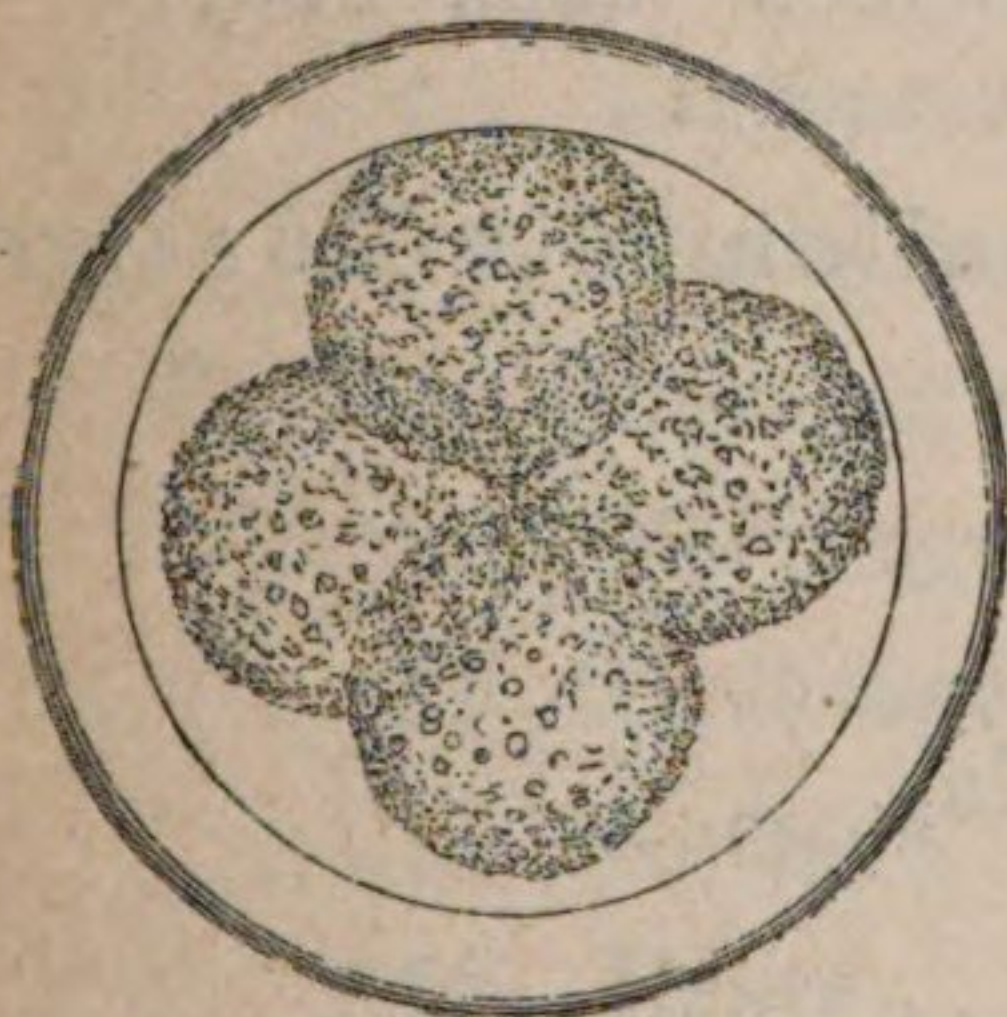
Das Säugethier-Ei. *a* Zellmembran (Dotterhaut), *b* Zellensubstanz (Dotter), *c* Zellkern (Keimbläschen), *d* Kernkörperchen (Keimfleck).

Fig. 10.



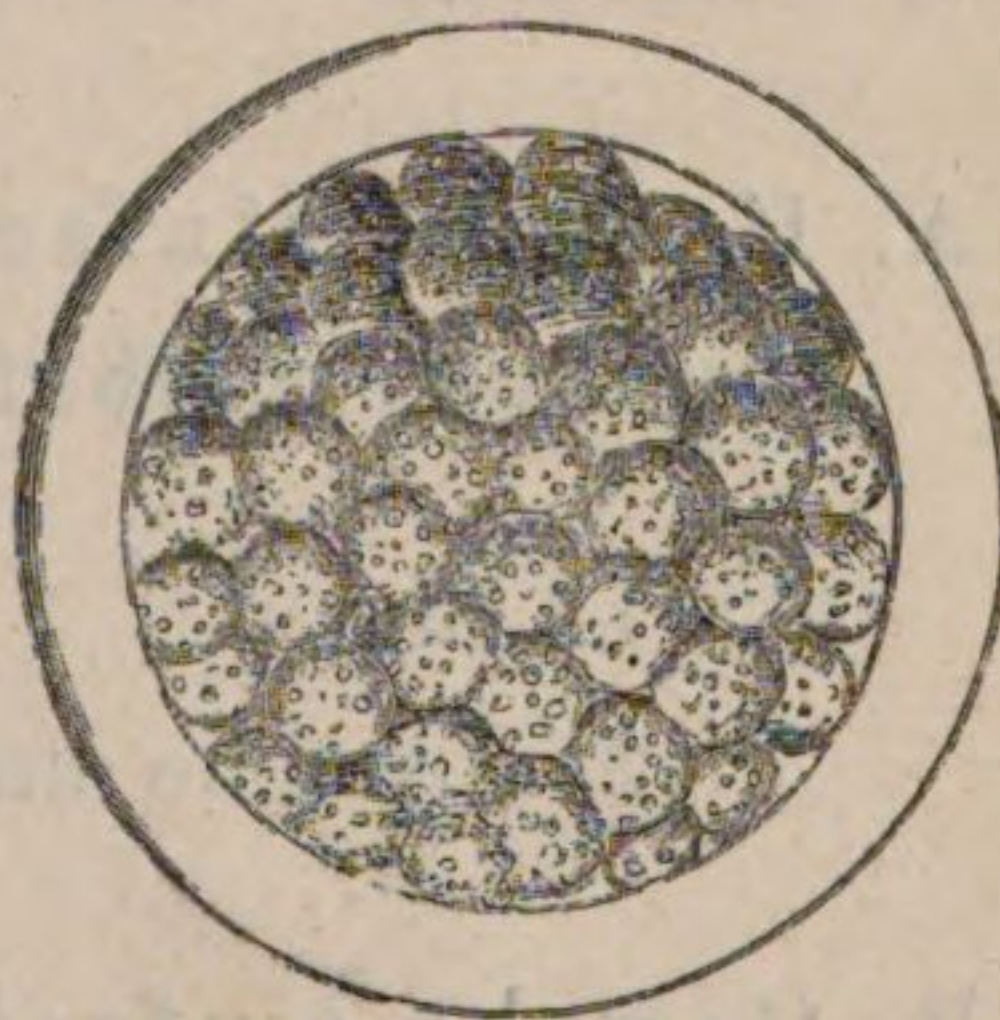
Die thierische Zelle (hier das Säugethier-Ei) ist durch Selbsttheilung in zwei Zellen (Furchungskugeln) zerfallen.

Fig. 11.



Die Entwicklung des Säugethier-Eies hat durch weitere Selbsttheilung aus zwei Zellen (Fig. 10) deren vier entstehen lassen.

Fig. 12.



Durch fortgesetzte Selbsttheilung hat sich ein kugeliger Haufen von Zellen gebildet. Aus ihnen baut sich im Verlaufe der weiteren Entwicklung der thierische Körper auf.

der ursprünglichen Zelle (Mutterzelle) die neugebildeten (Tochterzellen) und die weiteren Zellengenerationen umschliesst. Man sieht hieraus und die Abbildungen Fig. 9 bis 12 verdeutlichen es, dass auf der ersten Entwicklungsstufe selbst das Säugethier nur aus wenigen einfachen Zellen besteht. Auch beim weiteren Aufbau seines Leibes sowie im Körper des vollständig entwickelten Thieres behauptet ein Theil der Zellen fortdauernd die ursprüngliche Natur, ein anderer dagegen bösst seine Selbständigkeit ein. Es wird dieses durch eine Reihe von Zellen-Metamorphosen veranlasst, durch die eine so durchgreifende Veränderung und Umgestaltung der Zellen bewirkt werden kann, dass man zuletzt die Zellennatur nicht mehr herauszuerkennen vermag. Dadurch entstehen Netze, Röhre, Fasern und dergleichen Formelemente, welche in ihrer Vereinigung die Gewebe des Thierkörpers darstellen. Wir unterscheiden (nach Frey)

A. Gewebe einfacher Zellen mit flüssiger
Zwischensubstanz

1. Blut.
2. Lymphe und Chylus.

B. Gewebe einfacher Zellen mit sparsamer
fester homogener Zwischensubstanz.

3. Epithelium.
4. Nägel.

C. Gewebe einfacher oder umgewandelter und zuweilen verschmolzener Zellen in theils homogener, theils faseriger und meistens festerer Zwischenmasse (Bindesubstanzgruppe).

5. Knorpelgewebe.
6. Gallertgewebe.
7. Retikuläre Bindesubstanz.
8. Fettgewebe.
9. Bindegewebe.
10. Knochengewebe.
11. Zahngewebe.

D. Gewebe umgewandelter, in der Regel nicht mit einander verwachsener Zellen mit homogener, sparsamer, festerer Zwischensubstanz.

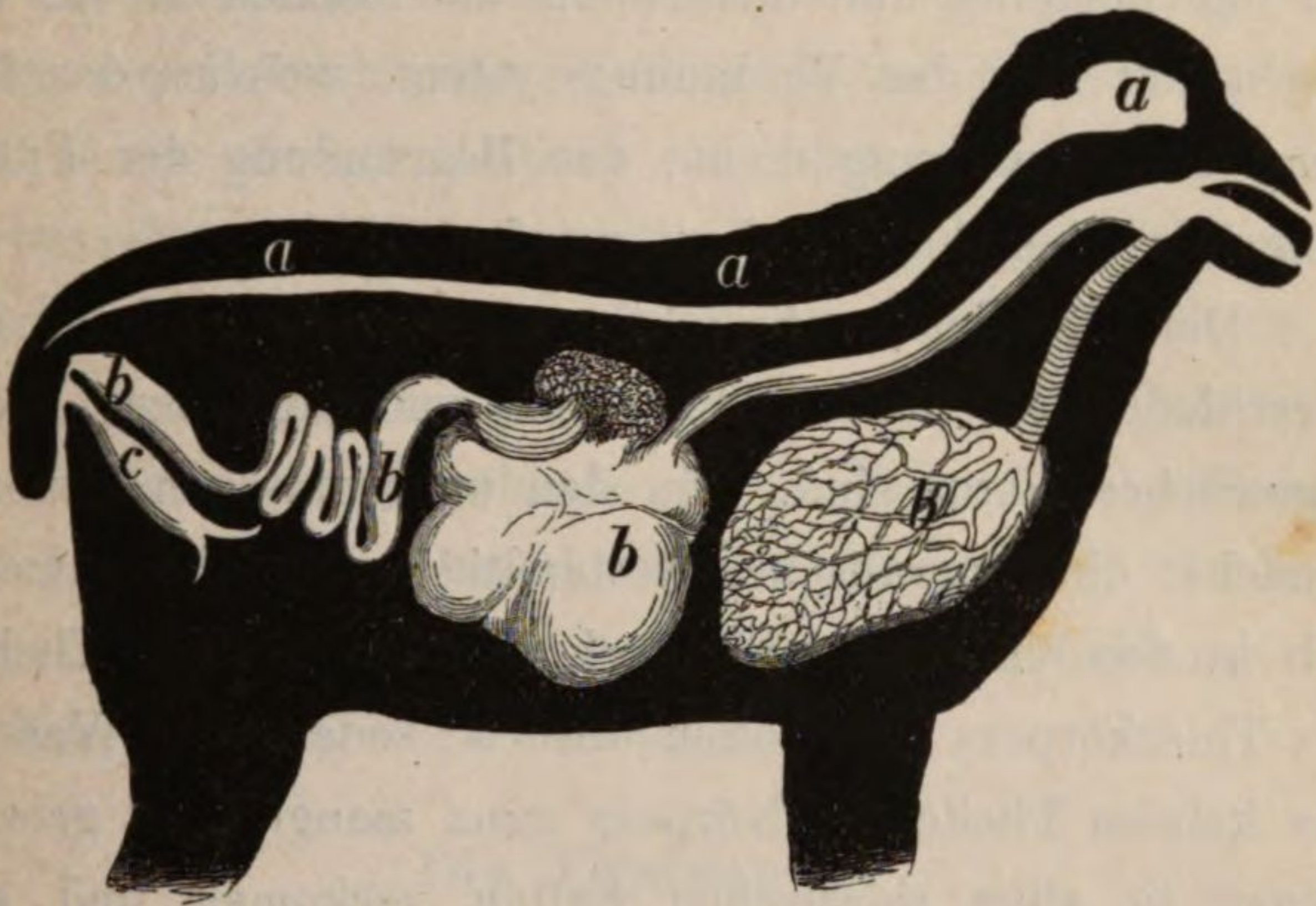
12. Schmelzgewebe.
13. Linsengewebe.
14. Muskelgewebe.

E. Zusammengesetzte Gewebe.

15. Nervengewebe.
16. Drüsengewebe.
17. Gefässe.
18. Haare.

Indem sich die Gewebe zu Organen und diese wieder zu organischen Apparaten vereinigen, bilden sie verschiedene organische Systeme, welche die Lebensverrichtungen im Thierkörper vermitteln. Bei grösster Mannigfaltigkeit

Fig. 13.



Schematische Darstellung des animalen und vegetativen Systems des Thierkörpers. *a* Animaler Kanal, *b* u. *c* vegetative Kanäle u. zwar *b* Verdauungskanal, *c* sexueller Kanal.

Die Organe, welche der animalen Thätigkeit dienen und den wesentlichen Unterschied zwischen dem Thiere und der Pflanze begründen, liegen in einem Rohre (Fig. 13 *a*), dem die Wirbel zur Grundlage dienen. Von der Schädelhöhle und dem Rückgratskanal, die von den Wirbeln gebildet werden, wird das Gehirn und Rückenmark eingeschlossen. Wir dürfen daher sagen, dass jenes Rohr die animalische Sphäre des Organismus repräsentirt. Zwei andere Rohre oder Kanäle umschliessen die Organe der vegetativen Systeme: der Kanal *b* (Fig. 13) repräsentirt das Verdauungs-, der Kanal *c* das Fortpflanzungssystem. Das letztere lassen wir ausser Acht,

da es zum Gegenstande der Untersuchung der Vorgänge bei der Zeugung und Vererbung zu machen ist^{*)}; dagegen soll hier das Verdauungssystem, welches der Bildung und Ernährung dient, zur Begründung der Fütterungslehre ins Auge gefasst werden.

Der Thierkörper besteht aus einer Verbindung der verschiedensten Stoffe, die theils unorganischer, theils organischer Natur sind. Zu den unorganischen gehören zunächst die mineralischen Bestandtheile, welche namentlich in den Knochen, aber auch in allen übrigen Theilen des Thierkörpers angetroffen werden; sodann das Wasser, das keinem Theile des Körpers ganz mangelt, in grosser Menge in allen thierischen Säften vorkommt und alle Gewebe durchtränkt. Die organischen Bestandtheile enthalten sämmtlich Kohlenstoff, Wasserstoff und Sauerstoff. Dazu gesellt sich bei einigen der Stickstoff, während andere frei davon sind. Dieser Unterschied sowie das wechselnde relative Verhältniss, in welchem die genannten Stoffe sich zu Bestandtheilen des Körpers vereinigen, führen zu der grossen Mannigfaltigkeit der letzteren.

In dem Thiere kann keiner der Grundstoffe, aus denen die Bestandtheile seines Leibes gebildet werden, lediglich durch schöpferische Thätigkeit entstehen, sie müssen dem Körper daher von aussen zugeführt werden. Es geschieht dieses durch die Nahrung.

^{*)} s. H. Settegast, Die Thierzucht. Breslau 1871. III. Aufl. Abth. III. Zeugung und Vererbung.

Da aber im thierischen Organismus als Folge der auf das Ganze gerichteten Thätigkeit und Leistung der Zellen ein fortwährender Verbrauch von Stoffen stattfindet, so ist dessen Bestand an einen Wiederersatz des Verbrauchten, an immer erneute Aufnahme von Nahrungsmitteln, zu der das Thier durch das Gefühl des Hungers und Durstes gebieterisch aufgefordert wird, geknüpft. Die Function der Ernährung regelt diesen Stoffverbrauch und Stoffersatz und besteht in der eigentlichen Verdauung, in der Assimilation und in der Ausscheidung des im Körper nicht weiter Verwendbaren.

Die Verdauung.

Die Nahrungsmittel können zur Ernährung nur insoweit dienen, als sie Theile der Säftemasse des Thierkörpers werden und in dieser Gestalt zu den Organen, die des Wiederersatzes der verbrauchten Stoffe bedürfen, zu gelangen vermögen. Da nun die Ernährung der Organe aus dem Blute erfolgt, so leuchtet ein, dass die Nährstoffe, um ihrem Zwecke zu entsprechen, eine Umwandlung in Blut erfahren müssen. Indem dieses von Zelle zu Zelle wandert, versieht es alle Elemente des Körpers mit dem erforderlichen Ersatzmaterial. Die Lösung der Nährstoffe und ihre Umgestaltung in Blut geschieht durch die Verdauung, der ein besonderes System, das Darm-Verdauungs- oder Digestionssystem, dienstbar ist. Aus verschiedenen Theilen zusammengesetzt, bildet dasselbe gleichsam ein langes Rohr oder einen Kanal —

den Nahrungskanal — der zu beiden Seiten geöffnet ist, mit der Maulhöhle beginnt und mit der Ausmündung des Mastdarms, dem After, endigt (Fig. 13, b.).

Man hat, um dem Nicht-Physiologen das Verständniss der Verdauungsthätigkeit und ihrer Ergebnisse zu erleichtern, den ihr dienstbaren Apparat mit der Ausrüstung des Laboratoriums eines Pharmaceuten verglichen, in welchem Extracte aus organischen Substanzen bereitet werden. Wie dort durch Mörser, Reiben, Raspeln, Messer und ähnliche Werkzeuge die zu extrahirende Masse zerkleinert wird, so geschieht es mit den Nahrungsmitteln durch die Kauwerkzeuge der Thiere; was dort die extrahirenden Flüssigkeiten: Wasser, Alkohol, Aether und andere bewirken, das leisten im Thierkörper Verdauungsflüssigkeiten, welche verschiedene Drüsen absondern und mit denen die zu verdauende Masse durchtränkt wird. Wie man in dem Laboratorium die genügend extrahirten Materialien ein Filter passiren lässt, um das fertige Extract zu gewinnen, so erfolgt die Filtration der extrahirten Nahrungsmittel im Thierkörper durch die Häute des Darms. Dort nimmt das fertige Extract ein passendes Gefäss auf, der werthlose Filterrückstand wird beseitigt, hier füllen sich mit dem Verdauungsextracte die thierischen Gefässe, während die nicht extrahirten und für die Ernährung unbrauchbaren Futterreste durch die Darmentleerungen aus dem Körper entfernt werden. Es besteht jedoch ein grosser Unterschied zwischen dem im Laboratorium dargestellten Auszuge und dem im Thierleibe

entstandenen Extracte, und er beruht darauf, dass jener die löslichen Stoffe, welche im Rohmaterial vorhanden waren, unverändert enthält, während die Bestandtheile des letzteren wesentlich von denen abweichen, welche die genossenen Nahrungsmittel aufwiesen. Dieser Unterschied erklärt sich dadurch, dass die lösende Wirkung der Verdauungssäfte eine durchgreifendere, mit einer chemischen Veränderung der Stoffe verbundene ist.

Die Processe, welche mit den Nahrungsmitteln bei ihrem Passiren durch den Nahrungskanal vor sich gehen, sind nämlich vorzugsweise chemischer Natur. Die in die Maulhöhle gelangenden Nahrungsmittel werden durch das Kauen zwischen den Zähnen zerkleinert und durch die Absonderungen der Speicheldrüsen, deren Ausführungsgänge in die Maulhöhle münden, eingespeichelt. Hierdurch zur weiteren Verdauung vorbereitet und mit einem kräftig wirkenden Ferment, dem Speichel, versehen, gleitet die Nahrung beim Verschlucken durch die Speiseröhre in den Magen, wo sie durch die Einflüsse der Wärme und des Magensaftes der weiteren Auflösung entgegengeführt wird. — Der Magensaft wird von den zahlreichen Labdrüsen der Magenschleimhaut abgesondert. Im reinen Zustande rührt seine charakteristische saure Reaction von Salzsäure her, im andern Falle betheiligen sich daran die während der Verdauung durch Zersetzung der Nahrungsmittel gebildeten organischen Säuren: Milchsäure, Essigsäure und Buttersäure. Als einen besonders wichtigen Stoff enthält der Magensaft das Pepsin (Magenfer-

ment), das insofern für die Verdauung von grösster Bedeutung ist, als es bei Gegenwart der Salzsäure die mit der Nahrung eingeführten Proteinstoffe in Modificationen (Peptone) umwandelt, in welchen sie zur Assimilation geschickt sind. Die mit dem Magensaft verdünnte und durch denselben theilweise umgewandelte Speisemasse ist der Speisebrei oder Chymus.

Aus dem Magen tritt der Chymus in den Darmkanal und wird darin durch die peristaltische (wurmformige) Bewegung der Därme weiter befördert. Die Verdauung geht nunmehr im Dünndarm unter dem Einfluss alkalisch reagirender Flüssigkeiten, des Darmsaftes, der Galle und des Bauchspeichels, Secrete des Darmes, der Leber und der Bauchspeicheldrüse (Pancreas), weiter vor sich. Die Entleerung dieser Verdauungsflüssigkeiten, der Galle und des Bauchspeichels, geschieht in den dem Magen zunächst liegenden Theil des Dünndarms, den Zwölffingerdarm. Durch den im Dünndarm weiter vor sich gehenden Verdauungsprocess verwandelt sich der Speisebrei (Chymus) in Milchsaft oder Chylus, eine schleimige, zähe, weisslichgelbe, milchähnliche Flüssigkeit. Von den zahlreich auf der Schleimhaut des Darmkanals endigenden Saugadern oder den Lymphgefässen und von feinen Haargefässen aufgesaugt, wird sodann die Lymphe dem Blute zugeführt. Der im Dünndarm ungelöst gebliebene Theil der Nahrungsstoffe gelangt in den dicken Darm, wo die weitere Aufsaugung der flüssigen Bestandtheile und der hier noch zur Lösung kommenden Stoffe

stattfindet. Der Rückstand, aus ungelösten Stoffen und Resten der Verdauungssäfte bestehend, hat die frühere dünnflüssige Beschaffenheit verloren und wird durch den After aus dem Körper entfernt.

Um den Vorgang der Verdauung und Assimilation zu verstehen, ist es nothwendig, dass man sich ein richtiges Urtheil über Nahrungsmittel und die Natur der in ihnen befindlichen Nährstoffe bildet. — Pflanzen und Thiere stimmen bezüglich ihrer Ernährung darin überein, dass ihr Leben an die Aufnahme von Nahrungsstoffen gebunden ist, und dass sie in ihrem Organismus keinen chemischen Grundstoff erzeugen, sondern die von aussen zugeführten Stoffe nur nach der Eigenthümlichkeit ihres Organismus in verschiedene Combinirungen umformen und umsetzen können.

Die Pflanze kann nur vegetiren und an Masse zunehmen, so lange ihr in der Nahrung Stoffe geboten werden, die sie zu Bestandtheilen des Pflanzenkörpers umzubilden vermag. Der thierische Organismus muss für jeden Stoffverlust, den er durch den Lebensprocess ununterbrochen erleidet, einen Ersatz empfangen, er geht zu Grunde, wenn ihm derselbe längere Zeit vorenthalten wird. Alle Materialien nun, welche einen solchen Ersatz für verbrauchten Stoff bieten können, dürfen wir als Nahrungsmittel im weitesten Sinne ansehen.

Das Bedürfniss an Nahrung ist daher bei der Pflanze und den Thieren gleich, und das vegetative Leben beider stimmt darin überein, dass die ihnen in den Nahrungs-

mitteln zugeführten Nährstoffe in Theile ihres Körpers umgewandelt werden. Verschieden ist dagegen die Art der Nahrung des Thieres und der Pflanze, und in dieser Beziehung findet zwischen beiden Gruppen organisirter Wesen ein Gegensatz statt. Die Pflanze ist nämlich in Betreff ihrer Ernährung auf die unorganische Natur angewiesen, die ihr in dem Wasser, der Kohlensäure, dem Ammoniak, der Schwefelsäure und in verschiedenen andern Mineralbestandtheilen Nährstoffe zuführt, welche die Pflanze vermöge ihrer Lebensthätigkeit in organische Verbindungen umsetzt. Ein organischer Stoff ist daher erst dann zur Pflanzennahrung geschickt, wenn seine Theile durch Fäulniss- und Verwesungsprocesse in unorganische Materie zerfallen sind. *) Das Thier dagegen vermag aus rein unorganischem Material keinen Theil seines Körpers aufzubauen, es ist vielmehr auf die Pflanzenwelt angewiesen, die ihm in den von ihr erzeugten organischen Verbindungen die Nahrungsmittel liefert. **) Um als solche

*) Diese Regel erleidet allerdings nach neueren Forschungen insofern eine Ausnahme, als einige wenige stickstoffhaltige Substanzen, die wir zwar den organischen zuzählen müssen, welche aber durch ihre chemische Constitution den unorganischen Stoffen nahe stehen, direct, d. h. ohne vorangegangene Zersetzung und Umwandlung in unorganische Körper von den Pflanzen aufgenommen werden und zur Vermehrung der stickstoffhaltigen organischen Pflanzensubstanz Verwendung finden können. Zu diesen Substanzen gehören u. a. Harnstoff, Hippursäure, Kreatin, Leucin, Tyrosin.

**) Die Fleischfresser machen hiervon nur scheinbar eine Ausnahme, denn die ihnen zur Nahrung dienenden Thiere verdanken ihren Körper der eingenommenen Pflanzennahrung, die mithin nur

zu dienen, müssen die darin auftretenden Nährstoffe verdaut und absorbirt werden können, und das ist wieder nur möglich, wenn sie in den thierischen Verdauungssäften löslich und dadurch zur Aufsaugung und zum Uebergang in die Blut- und Säftemasse geeignet sind.

Allen Säugethieren dient in der ersten Zeit ihres Lebens die Milch, ein animalisches Nahrungsmittel, zur Ernährung; später wird die Nahrung für landwirthschaftliche Hausthiere theils dem Pflanzenreich allein, theils diesem und dem Thierreiche entnommen. Pferd, Rind und Schaf sind ausschliesslich Pflanzenfresser (herbivoren), das Schwein gehört zu den Thieren, die sich von Pflanzen- und thierischer Kost nähren können (omnivoren).

Nach ihrer chemischen Zusammensetzung lassen sich die organischen Nährstoffe, ob sie nun aus dem Pflanzen- oder dem Thierreiche stammen, in zwei Gruppen bringen, in stickstoffhaltige und in stickstofflose. Zu den stickstoffhaltigen Nährstoffen zählen alle Glieder der Proteinstoffe (Albuminate). Sie enthalten ausser Kohlenstoff, Wasserstoff und Sauerstoff noch ca. 16 Proc. Stickstoff und geringe Antheile von Schwefel. Ihre einzelnen Glieder: Albumin (Eiweiss), Fibrin (Faserstoff) und Casein (Käsestoff) können im Thierkörper theilweise wohl in einander übergehen, aber ihre Bildung aus einfachen chemischen Verbindungen fällt einzig und allein der Lebensthätigkeit der Pflanze anheim. Ihre hohe Bedeutung für die Er-

auf einem Umwege auch zur Ernährung der Fleischfresser die Mittel bot.

nährung wird leicht ersichtlich, wenn man bedenkt, dass mit Ausnahme des Fettes alle Gewebe des Thierkörpers zumeist aus Proteïnstoffen zusammengesetzt sind, und ausserdem noch die im Körper circulirenden Flüssigkeiten, insbesondere das Blut, grössere Mengen davon enthalten. Zieht man ausserdem in Betracht, dass sie sich, wie wir später sehen werden, an der Bildung des Fettes im Thierkörper in hervorragender Weise betheiligen, so ist es leicht erklärlich, dass der Nähreffect eines jeden Nahrungsmittels von seinem Gehalte an Proteïn im hohen Grade abhängig sein muss. Wegen der Bedeutung, welche die Proteïnstoffe für die Bildung der geformten Theile des Thierkörpers und des Blutes haben, sind sie von Liebig „plastische Nährstoffe“ oder „Blutbildner“ genannt worden.

Durch andere organische Verbindungen sind sie nicht zu ersetzen, sie selbst aber sind im Stande, bis zu einer gewissen Grenze die Functionen der stickstofflosen Nährstoffe zu übernehmen.

Die zweite Gruppe organischer Nährstoffe wird von stickstofflosen Substanzen gebildet. Zu ihnen gehören die Fette (Oele) und die Kohlenhydrate: Zucker, Stärke, Gummi, Dextrin, Pflanzenfaser (Holzfaser — Cellulose), an welche sich die Pectinstoffe anschliessen. Die Kohlenhydrate sind in ihrer Zusammensetzung dadurch charakterisirt, dass sie (neben Kohlenstoff) Wasserstoff und Sauerstoff in demselben Verhältniss wie das Wasser enthalten und deshalb als Verbindungen des Kohlenstoffs mit Wasser

angesehen werden können. Die Fette sind reicher an Kohlen- und Wasserstoff, dagegen arm an Sauerstoff.

Die Kohlenhydrate dienen im Thierkörper vorzugsweise zur Erzeugung der Wärme, indem ihr disponibler Kohlenstoff und Wasserstoff durch den eingeathmeten Sauerstoff im Blute zur Verbrennung gelangt. Insoweit die Kohlenhydrate dazu nicht ausreichen, dienen diesem Zwecke auch die Fette (Oele), welche aber ausserdem dazu bestimmt sind, direct zu der Bildung der verschiedenen Fettarten im Thierkörper beizutragen.

Ebenso unentbehrlich wie die stickstoffhaltigen und die stickstofflosen organischen Nährstoffe sind für die Ernährung des Thieres gewisse unorganische Bestandtheile. Das Blut aller Thiere enthält stets grössere oder geringere Mengen von mineralischen Stoffen, Phosphorsäure, Alkalien, alkalische Erden, Eisen und Kochsalz. Der Verlust, den die thierischen Gewebe durch den Stoffwechsel an diesen Bestandtheilen erleiden, muss seinen Ersatz durch die Nahrungsmittel finden.

Die unorganischen Bestandtheile der Nahrung dienen aber nicht allein zur Ernährung gewisser Körpergebilde, sondern sie tragen auch indirect als Reizmittel zur Verdauung bei. Auch das Wasser ist den unentbehrlichen unorganischen Nährstoffen beizuzählen, da ohne hinlängliche Zufuhr, welche den fortdauernden Verlust beim Lebensprocess wieder deckt, die Vermittelung aller Lebensvorgänge beeinträchtigt wird, und somit eine Störung des Gleichgewichts im Körper herbeigeführt werden muss.

Alle genannten organischen und unorganischen Stoffe muss das Thier in seinen Nahrungsmitteln empfangen, wenn nicht über kurz oder lang sein Organismus zerstört werden soll.

Nachdem wir den Verdauungsapparat und die zur Ernährung des Thierkörpers nothwendigen Stoffe einer vorläufigen Betrachtung unterzogen haben, können wir die Veränderungen, welche die Nahrungsmittel bei dem organisch-chemischen Process der Verdauung erleiden, specieller verfolgen.

Bei dem Kauen werden die Nahrungsmittel zerkleinert, erweicht und schlüpfrig, mithin auf mechanischem Wege zum Verschlucken und zur späteren Verdauung geeigneter gemacht. Die beim Verharren des Futters im Maule eintretende Einspeichelung geschieht beim ruhigen, langsamen Kauen reichlicher als bei gierigem Fressen, wobei der Bissen schon nach oberflächlichem Kauen verschluckt wird.

Ein Bestandtheil des Speichels (Ptyalin) wirkt als Ferment auf gewisse Nahrungsstoffe, vor Allem auf die Stärke verändernd ein. Sie wird dadurch in Stärkengummi und in Zucker umgewandelt, eine Wirkung, welche an die der Diastase auf gekochtes Amylon erinnert, und die der Speichel auch ausserhalb des Körpers auf stärke-mehlhaltige Substanzen ausübt.

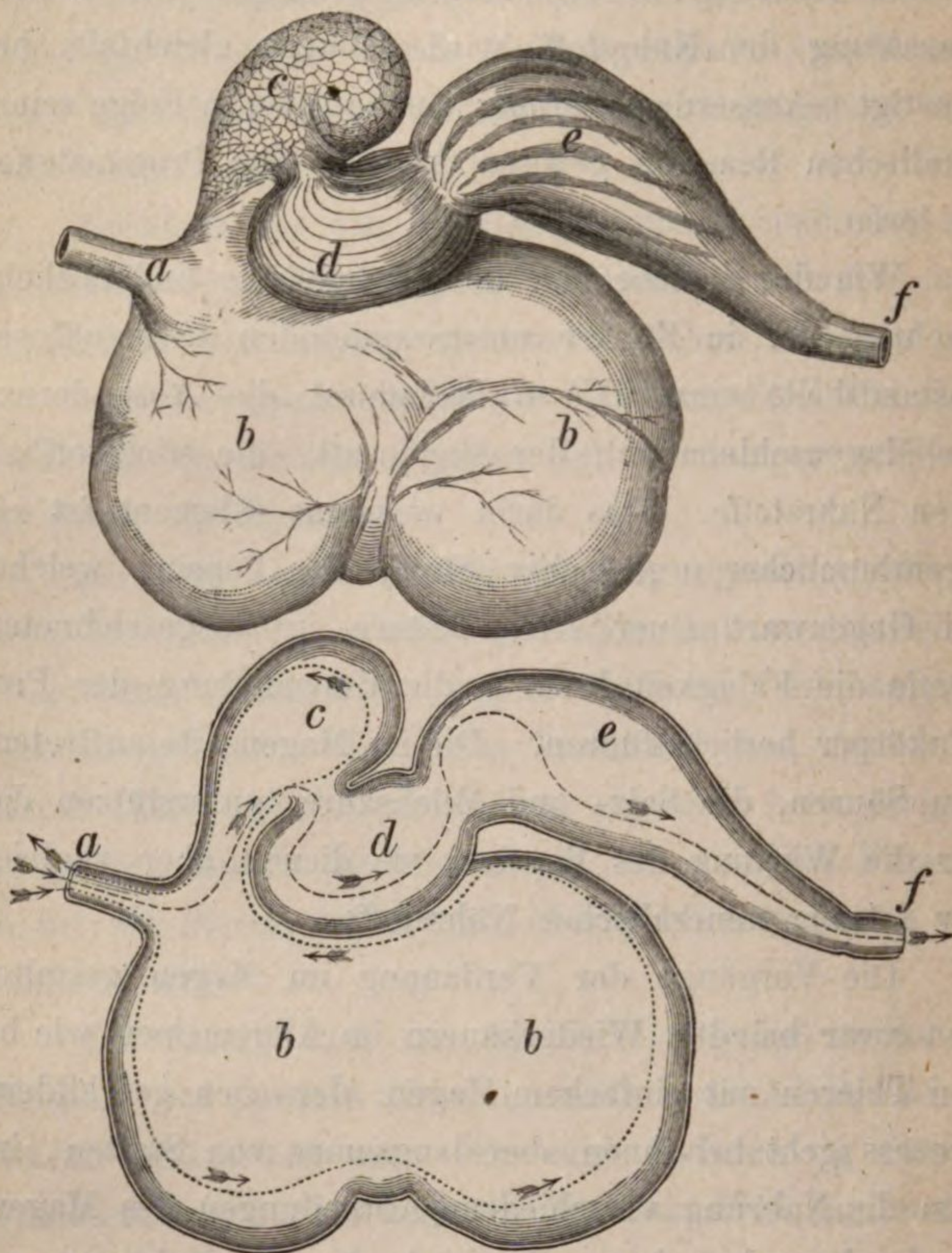
Durch das Einspeicheln der Nahrungsmittel findet auch eine Aufnahme von Sauerstoff statt, indem beim Kauen der schleimige Speichel Luft einschliesst, welche

mit der Nahrung in den Magen gelangt. Die weitere Umsetzung der Nährstoffe wird dadurch gleichfalls begünstigt. Ausserdem vermag der Speichel in Folge seiner alkalischen Reaction gewisse Mengen von Proteinstoffen zu lösen.

Wie der Speichel auf die Veränderung und Löslichmachung der in Zucker umzuwandelnden stickstofflosen Bestandtheile einwirkt, so beeinflusst die Absonderung der Magenschleimhaut, der Magensaft, die stickstoffhaltigen Nährstoffe. Das darin wirksame Element ist ein eigenthümlicher organischer Stoff, das Pepsin, welches bei Gegenwart einer freien Säure in ausgezeichnetem Grade die Fähigkeit besitzt, die Umwandlung der Proteinkörper herbeizuführen. Die im Magensaft auftretenden Säuren, die Salz- und Milchsäure, unterstützen daher die Wirkung des Pepsins, sie dienen aber zugleich zur Lösung mineralischer Nährstoffe.

Die Vorgänge der Verdauung im Magen gestalten sich zwar bei den Wiederkäuern im Allgemeinen wie bei den Thieren mit einfachem Magen, der eben geschilderte Process geht bei ihnen aber langsamer von Statten, indem die Nahrung verschiedene Abtheilungen des Magens zu durchwandern hat und mittels des Wiederkäuens zur Verdauung vorbereitet wird (Fig. 14). Während des Fressens findet weder ein sorgfältiges Zerkauen noch ein inniges Einspeicheln statt. Die nur gröblich zerkleinerte Futtermasse gelangt in den Wanst oder Pansen (b) und aus diesem in den Netzmagen oder die Haube (c). Nach

Fig. 14.



Darstellung der Wanderung des Futters durch den Magen des Wiederkäuers. *a* Speiseröhre, *b* Wanst oder Pansen, *c* Haube (Netzmagen), *d* Blättermagen (Psalter — Löser), *e* Labmagen, *f* Darmkanal.

ihrer Erweichung und Lösung in der alkalischen Flüssigkeit des reichlich eingeschluckten Speichels gelangt der Futterbrei in einzelnen Bissen vermöge eines Actes nor-

malen Erbrechens durch die Speiseröhre (*a*) wieder ins Maul zurück. Hier nochmals und jetzt fein zerkaut und reichlich eingespeichelt, wandert das Futter durch zwei eine Rinne bildende Falten, die Schlundrinne, am Netzmagen vorbei nach dem dritten, dem Blättermagen (Psalter, Löser, *d*) und gelangt von hier zur eigentlichen Magenverdauung in die vierte Magenabtheilung, den Labmagen (*e*). So lange das jugendliche Thier ausschliesslich oder vorzugsweise von Milch lebt, hat die Nahrung die eben geschilderte Wanderung nicht zu machen, ein Wiederkäuen findet nicht statt, die Nahrung geht vielmehr aus dem Maule direct in den Labmagen über, der in diesem Lebensalter des Thieres vorzugsweise entwickelt ist. Erst später, wenn die Wiederkäuer mit voluminöseren Futtermitteln ernährt werden, bilden sich die andern Abtheilungen des Magens geräumig aus und treten mit dem Act des Wiederkäuens in ihre Functionen.

Flüssige Nahrungsstoffe haben übrigens auch beim erwachsenen Wiederkäuer den geschilderten Umweg nicht zu nehmen, sie gehen vielmehr aus dem Pansen durch den dritten Magen nach dem Labmagen über.

In dem Magen unterliegt die Nahrung der weiteren Einwirkung des verschluckten Speichels, welcher verändernd auf die Stärke einwirkt, und des sauren Magensaftes, dessen Ferment (Pepsin) in Verbindung mit Salzsäure die Proteinkörper in leicht diffundirbare Modificationen, Peptone genannt, umwandelt. Es gestaltet sich die Nahrung unter dem Einfluss dieser Gährungsstoffe zu

einem homogenen, flüssigen Brei, dem Chymus oder Speisebrei, welcher sauer reagirt und neben bereits gelösten Stoffen auch noch ungelöste Substanzen enthält. Ein Theil der ersteren wird schon im Magen aufgesaugt, ein anderer geht mit den noch ungelösten Substanzen, zu denen namentlich auch die Fette gehören, in den Zwölffingerdarm über. Hier mischen sich dem Chymus der Bauchspeichel und die Galle bei, wozu noch der an der ganzen inneren Fläche des Darmkanals abgesonderte Darmsaft tritt.

Der Galle kommt die Eigenschaft zu, die dem Speisebrei durch den Magensaft zugeführte Säure (Salzsäure, Milchsäure) zu neutralisiren, eine fäulnisswidrige Wirkung auf den Darminhalt auszuüben und die Fette so zu modificiren, dass sie aufgesaugt werden können. Der Bauchspeichel wirkt noch energischer wie die Absonderungen der Speicheldrüsen des Kopfes auf die Umwandlung der Stärke in Dextrin und Zucker, er vereinigt sich ferner mit der Galle in seiner Wirkung auf die Fette, indem er mit ihnen eine Emulsion bildet und sie dadurch zur Aufsaugung geeignet macht; auch betheiligt er sich an der Umwandlung der Albuminate in leicht diffundirbare Modificationen (Peptone).

Der stark alkalische Darmsaft greift bei der Lösung sowohl der stickstoffhaltigen als der stickstofflosen Nährstoffe mit ein, und es vereinigen sich alle genannten Säfte, um die Verdauung der Nährstoffe bei ihrem Durchgange durch den Darmkanal zu vervollständigen und zu vollenden.

Durch diesen Process sind die Proteinstoffe (das Eiweiss, der Faserstoff und der Käsestoff) theils zur Aufsaugung geschickt gemacht worden, theils wirklich zur Aufsaugung gelangt. In ähnlicher Weise haben die Kohlenhydrate eine Umwandlung erlitten, welche sie befähigt, direct an den Lebensvorgängen Theil zu nehmen. Ebenso ist das freie Fett des Futters zur Aufsaugung gekommen.

Bei normalem Verlaufe der Verdauung und einer dem Organismus angepassten Zusammensetzung des Futters wird nur der unverdauliche Theil der Nahrung, welcher seiner Natur nach der Lösung unzugänglich ist, sowie ferner derjenige Antheil des Futters, welcher, wenn auch relativ verdaulich, der Organisation des Thieres gemäss zur Lösung nicht gelangen konnte, in der Gestalt der Auswurfstoffe den Verdauungskanal verlassen. Die verdauten, in Chylus umgewandelten Bestandtheile sind von den Darmzotten aufgesaugt und werden dem Blute zugeführt, dem sie zum Bildungsmaterial dienen. »Die Verdauung ist Blutbereitung.« (Moleschott.)

Nachdem wir den Verdauungsvorgang verfolgt haben, betrachten wir nunmehr die zweite Function der Ernährung, die Aneignung der Stoffe oder

die Assimilation.

Da die Ernährung mit einem dauernden Wechsel der Stoffe verknüpft ist, so muss dem Verbrauch ein Ersatz zur Seite stehen. Ueberwiegt der Ersatz den Verbrauch,

so findet eine Zunahme von thierischen Gebilden statt: das junge Thier wächst, das erwachsene gewinnt an Körpermasse und wird fett. Ist der Ersatz dagegen geringer als der Verbrauch, so tritt eine Abmagerung ein, denn das Thier lebt dann zum Theil von den Stoffen des eigenen Körpers. Halten sich Stoffverbrauch und Ersatz das Gleichgewicht, so bleibt der Körper im Beharrungszustande.

Jeder Theil des Thierkörpers unterliegt dem Stoffwechsel, ein jeder muss daher auch Ersatz finden. Diesen bewerkstelligt das Blut.

Die ernährende Wirkung, welche Futtermittel äussern, ist von solchen Stoffen abhängig, welche Blut bilden können. Was die Nährstoffe für das Blut, das ist das Blut für die einzelnen Organe des Thierkörpers. »Das Blut ist der flüssige Leib.« (Haubner.)

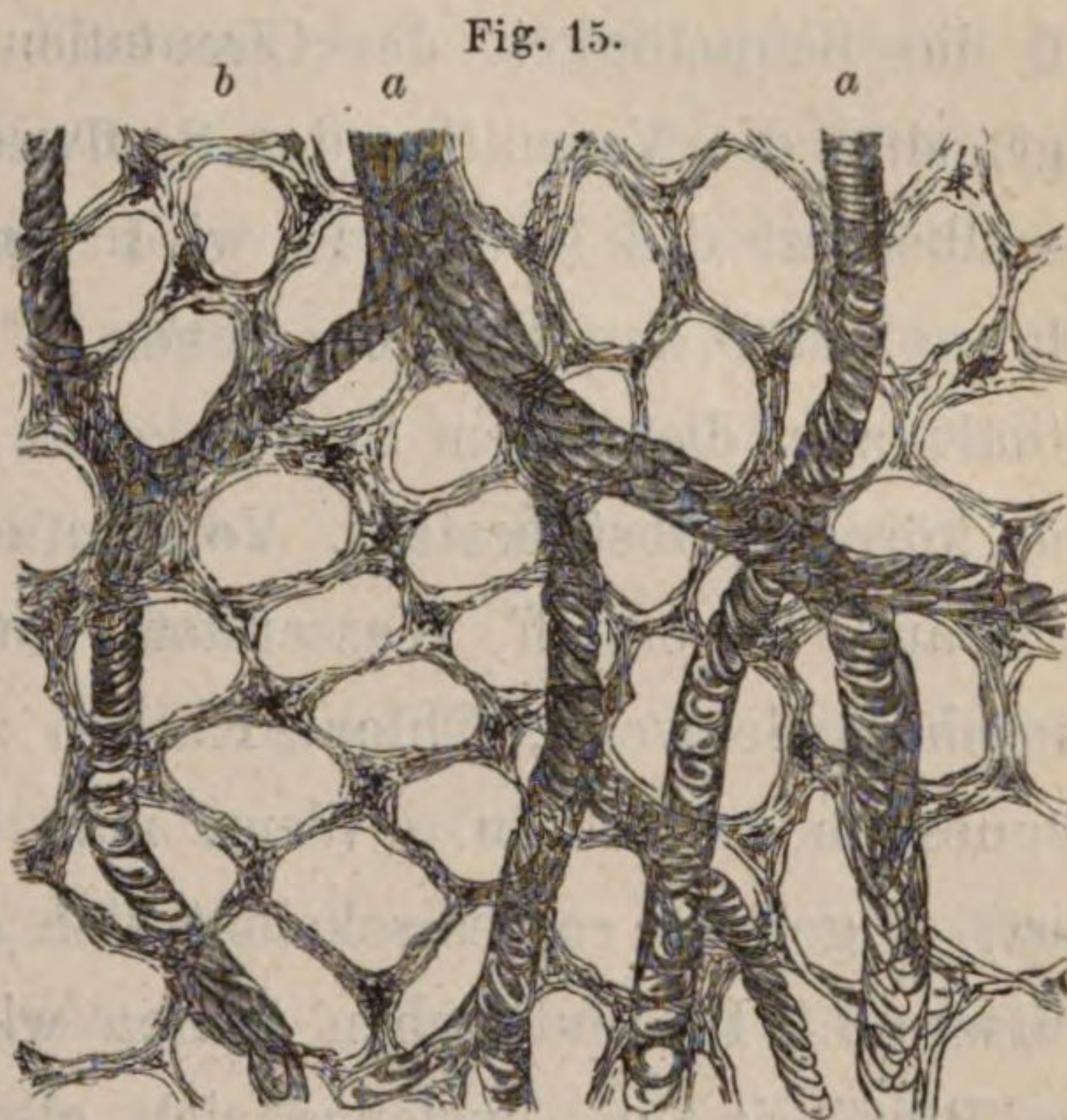
Die Neubildung des Blutes geht von dem Chylus und der Lymphe aus, die beide von einem besonderen Gefässsystem, dem Lymphsystem, aufgenommen werden. Die Entstehung des Chylus haben wir oben besprochen. Die Lymphe unterscheidet sich von ihm weniger in ihrer Zusammensetzung als in der Art des Entstehens. Während der Chylus aus den Verdauungssäften stammt, von den Darmzotten aufgesogen und in den Milchsaftgefässen fortbewegt wird, entspringt die Lymphe aus allen Körpertheilen. Sie entsteht hier im Laufe des Stoffwechsels durch Umbildung der Bestandtheile der Blutflüssigkeit, wird von feinen, dünnwandigen Kanälen aufgenommen, die sich zu Stämmen vereinigen, in den Milch-

brustgang münden und sich hier mit dem Chylus mischen. Bei ihrem Fortgange durch den Milchbrustgang nehmen diese Flüssigkeiten mehr und mehr Aehnlichkeit mit der Beschaffenheit des Blutes an und treten zuletzt durch die linke Schlüsselbeinvene in die Blutbahn ein.

Die Aufsaugung (Absorption) der Nahrungsstoffe wird aber nicht allein durch das Lymphsystem bewirkt, sondern es betheiligen sich daran auch die feinsten venösen Gefässe.

Sowohl der Process der Aufsaugung als der daran geknüpften Ernährung und Absonderung;

kurzum der ganze Vorgang des im Organismus beständig vor sich gehenden Stoffwechsels ist zwar der Ausfluss einer eigenthümlichen Lebensthätigkeit, lässt sich jedoch auf ein physikalisches Gesetz zurückführen. Der Aufnahme, dem Austausch und der Ausscheidung sämmtlicher im thierischen Körper auftretender Flüssigkeiten liegt vorzugsweise die Endosmose zum Grunde. Wenn auch die Gefässe, innerhalb welcher sich das Blut und die Lymphe fortbewegen (Fig. 15), keine



Der Blutstrom in der Schwimnhaut des Frosches.
a Die Gefässe mit den Blutkörperchen. *b* Die Epithetialzellen des Gewebes.

offene Mündung haben, sondern geschlossene Röhren bilden, so sind sie doch befähigt, Flüssigkeiten durchzulassen oder in einen Austausch von Flüssigkeiten einzugehen. Die Endosmose und die Exosmose, durch die von Flüssigkeiten durchtränkten Membranen der Gefässe und die Schnelligkeit der Circulation der Säfte begünstigt, sind die Vermittler des Stoffwechsels. Der Träger desselben ist das Blut. Es wird von der Blutflüssigkeit (Plasma) und den Blutkörperchen (Fig. 2) gebildet und enthält alle diejenigen Stoffe gelöst, aus welchen der Thierkörper selbst besteht. Von einfachen Körpern treten darin auf: Sauerstoff, Wasserstoff, Kohlenstoff, Stickstoff, Phosphor, Schwefel, Chlor, Kalium, Natrium, Calcium, Magnesium und Eisen. Wenn man Blut aus der Ader lässt, so gerinnt es, es scheidet sich der Blutkuchen vom Blutserum. Im Blutkuchen treffen wir von Proteinstoffen das Blutfibrin an, welches sich als unlöslicher Körper ausscheidet und hierbei die Blutkörperchen einschliesst. Die letzteren bestehen im Wesentlichen aus Haemaglobin, einer Verbindung des eisenhaltigen Farbstoffes Haematin mit dem eiweissartigen Stoff Globulin. Das Blutserum enthält in überwiegender Menge Wasser, sodann Albumin, Salze, Fett und Extractivstoffe (Gallen- und Harnfarbstoff). — Auch treten im Blute mehrere Gasarten (Sauerstoff, Kohlensäure) auf.

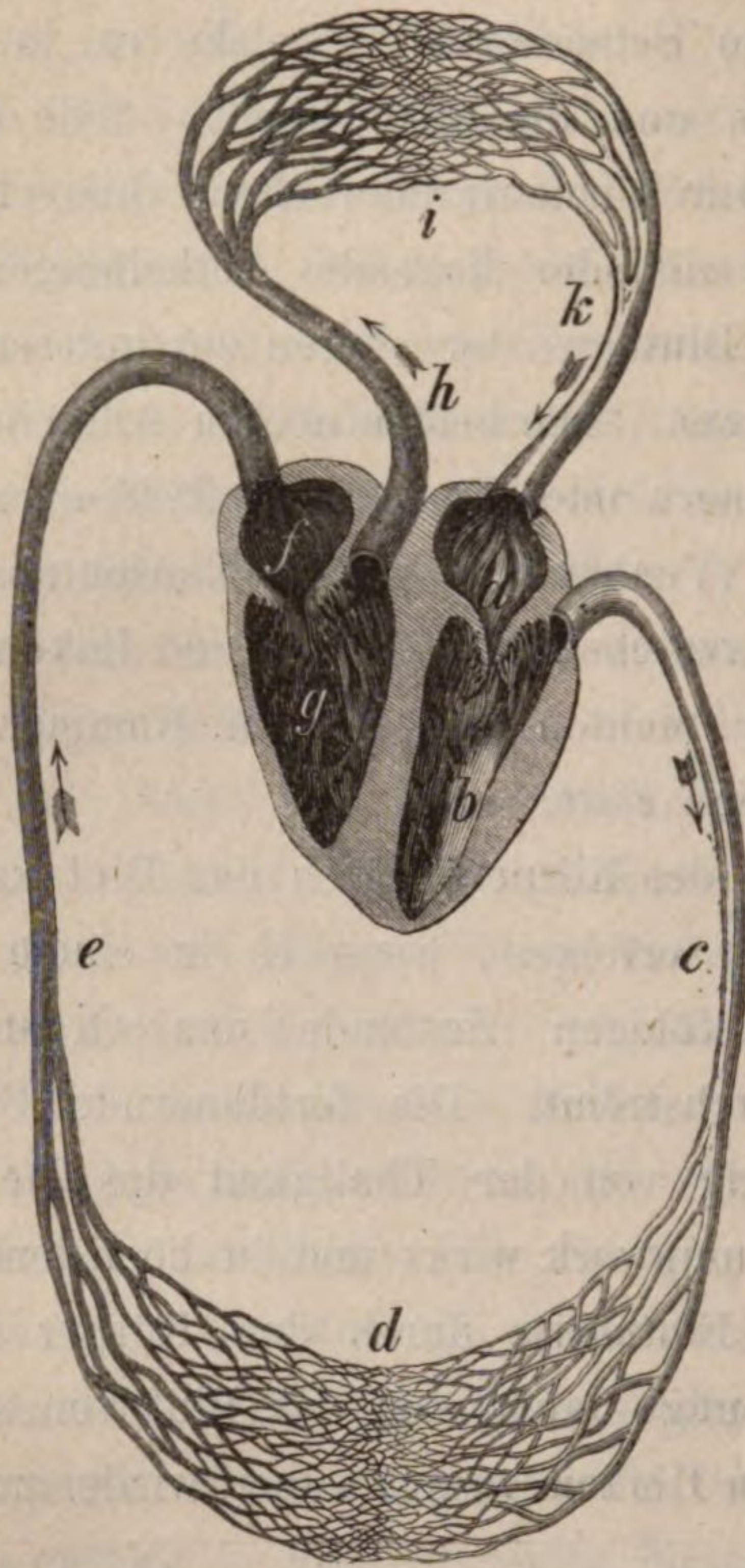
Das Centralorgan des gesammten Gefäss- oder Ader-systems ist das Herz (Fig. 16), das von einem hohlen Muskel gebildet wird und von einem häutigen Sack, dem

Herzbeutel, umgeben ist. Im Innern des Herzens befindet sich eine senkrechte Scheidewand, welche es in zwei Hälften, die rechte und die linke, theilt. Jede dieser Hälften ist wieder durch eine durchbrochene Querscheidewand in zwei über einander liegende Abtheilungen getheilt, so dass das Blut aus der oberen zur unteren Abtheilung gelangen kann. Die beiden oberen Abtheilungen nennt man Vorkammern oder Vorhöfe, die beiden unteren dagegen Kammern (Ventrikel). Dieser Einrichtung gemäss findet weder zwischen der rechten und linken Vorkammer, noch der rechten und linken Kammer eine directe Communication statt.

Die Ernährung des Körpers durch das Blut kann in normaler Weise nur erfolgen, wenn es in einem vollkommen ernährungsfähigen Zustande den Organismus ununterbrochen durchströmt. Die fortdauernde Blutbewegung ist abhängig von der Thätigkeit des Herzens, das gleich einem Pumpwerk wirkt und in höchstens zwei Minuten die ganze Blutmasse durch den Körper treibt. Dieser Zeitraum genügt daher, um das Blut von seinem Ausströmen aus dem Herzen zu demselben wieder zurückzuführen.

Zwei Arten von Blut circuliren im Körper, ein hellrothes oder Arterienblut und ein dunkleres, das Venenblut. Aus der linken Vorkammer des Herzens tritt das arterielle Blut in die linke Kammer und wird von hier in die Aorta und deren Verzweigungen, die Arterien (Schlagadern, Pulsadern) getrieben. Baumförmig sich

Fig. 16.



Schematische Darstellung der Blutcirculation in Säugthieren. *a* Linke Vorkammer, *b* linke Kammer, *c* Arterien, *d* Capillaren, *e* Venen, *f* rechte Vorkammer, *g* rechte Kammer, *h* Lungenarterie, *i* Capillaren der Lunge, *k* Lungenvene.

verbreitend, treten die Arterien in das Haargefäßsystem (Capillarsystem) ein. Dieses feinste Röhrennetz bildet den unmittelbaren Uebergang der Arterien zu den Venen. Vorzugsweise an diesem Punkte findet die Wechselwirkung zwischen dem Inhalte der Gefäße und der Substanz der Organe — der Stoffwechsel — statt. In

Folge davon nimmt das Blut die verbrauchten, von den Organen ausgeschiedenen Stoffe auf, wird mit Kohlensäure geschwängert, färbt sich in Folge dessen dunkel-

roth und wird durch die Venen (Blutadern) zur rechten Vorkammer des Herzens zurückgeführt. Damit ist der Umschwung des Blutes in dem grossen Kreislauf (Körperblutbahn) erfolgt.

In dem nun beginnenden kleinen Kreislauf (Lungenblutbahn) findet eine Erfrischung und Wiederbelebung des Venenblutes statt. Es tritt aus dem rechten Vorhofe in die rechte Kammer, wird durch die Lungenarterie in das Capillarsystem der Lunge getrieben, wo es mit der eingeathmeten Luft in Berührung kommt und sich dadurch wieder in arterielles Blut umwandelt. Nach diesem Erfrischungsprocess führen die Lungenvenen das Blut zur linken Vorkammer zurück, und der grosse Kreislauf beginnt von Neuem.

Die Ernährung des thierischen Körpers durch das Blut geht nach dem Angeführten in dem Capillarsystem des grossen Kreislaufs vor sich, die Ergänzung und Umwandlung der Stoffe zu wieder ernährungsfähigem Blute erfolgt dagegen in dem Haargefässsystem der Lunge im Wege des Athmens oder der Respiration des Thieres. Dabei tritt das kohlenstoffreiche Blut mit der Luft, welche durch den Mechanismus des Athmens in die Lungen gelangt ist, in Berührung. Das in den Lungencapillaren fortbewegte Blut ist von allen Seiten mit Luft umgeben, die sich in den feinsten Lungenbläschen befindet. Der Erfolg ist, dass die Luft sofort die Temperatur der sie umgebenden Blutflüssigkeit annimmt und sich mit Wasserdampf sättigt.

Die eingeathmete Luft besteht, abgesehen von ihrem Wassergehalt, dem Volumen nach aus

20,81 Sauerstoff,

79,15 Stickstoff,

0,04 Kohlensäure,

die ausgeathmete Luft dagegen aus

16,033 Sauerstoff,

79,557 Stickstoff,

4,380 Kohlensäure.

Man sieht aus diesen Zahlen, welche Veränderungen mit der Luft während des Respirationsprocesses vor sich gegangen sind. Der Sauerstoffgehalt hat sich um etwa $\frac{1}{5}$ vermindert, der Kohlensäuregehalt um mehr als 100-mal vermehrt. Der Verlust an Sauerstoff ist dadurch entstanden, dass die Blutkörperchen ihn an sich gezogen und den Organen des Körpers zugeführt haben.

Der Gesamtcharakter des Stoffwechsels ist als ein Oxydationsprocess aufzufassen, in Folge dessen der Kohlenstoff in Kohlensäure, der Wasserstoff in Wasser und die Stickstoffverbindungen in Harnstoffe (Harnsäure, Hippursäure) verwandelt werden. In dem Maasse, als der Sauerstoff zur Oxydation der organischen Materie des Körpers verbraucht wird, muss er aus dem Blute verschwinden. Mit den eben erwähnten Oxydations- (Verbrennungs-) Producten geschwängert, gelangt das venöse Blut in die Lunge, wo ein Austausch der Gasarten stattfindet. Die im Ernährungsprocess gebildete Kohlensäure wird ausgehaucht und Sauerstoff aufgenommen, um durch den

arteriellen Blutstrom immer von Neuem allen Gebilden des Körpers zugeführt zu werden und die Stoffmetamorphose zu bewirken.

Der Chemismus der Respiration und Ernährung ist auch die Quelle der thierischen Wärme. Man nahm früher an, dass die Wärmeentwicklung in den Lungen vor sich gehe, indem hier der durch die eingeathmete Luft aufgenommene Sauerstoff die Verbrennung der kohlenstoffreichen Bestandtheile des Blutes bewirke. Von den Lungen aus würden dann alle Theile des Körpers mit der erforderlichen Wärme versorgt. Neuere Forschungen haben die Irrthümlichkeit dieser Anschauung erwiesen und darüber belehrt, dass in jedem Augenblicke und in jedem Theile des Körpers als Folge des Ernährungsvorganges chemische Verbindungen, Oxydationen und damit zugleich Wärmeentwicklung stattfinden. Der zur Erzeugung dieser Vorgänge nothwendige Sauerstoff wird durch die rothen Blutkörperchen (Fig. 15) in alle Theile des Thierkörpers getragen. Die Gleichmässigkeit und Unaufhörlichkeit jener Processe erzeugt auch die gleichen Wärmemengen und bewirkt, dass die Temperatur des Körpers im gesunden Zustande kaum bemerklichen Schwankungen unterworfen ist. Regulirt wird die thierische Eigenwärme sowohl durch das Maass von verbrennlichen Substanzen, die dem Körper in den Nahrungsmitteln zugeführt werden, als auch durch Ausscheidungen und Ausdünstungen. Die Kälte, bei welcher der Körper einen grösseren Wärmeverlust erleidet, regt den Appetit an, es werden grössere

Quantitäten von Nahrungsmitteln verbraucht, um in der thierischen Verbrennung die Aufrechterhaltung der Eigenwärme des Körpers zu sichern. Bei hoher Temperatur des ihn umgebenden Mediums ist's die Schweissbildung, welche der Steigerung der thierischen Wärme vorbeugt. Nicht ohne Einfluss auf die Regulirung der Wärme dürfte auch der Umstand sein, dass, wie die Untersuchungen von Pettenkofer und Voit am Menschen sowie die von Henneberg, Kühn und Schultze am Rinde bewiesen haben, der gesunde Thierkörper in der Ruhe und bei Nacht Sauerstoff aufzuspeichern vermag, und dass dieses unter gewissen Umständen (bei stickstoffreicher Nahrung) auch am Tage vor sich gehen kann.

Die Ausscheidung.

Als dritter Act des Ernährungsvorganges wurde oben die Ausscheidung genannt. Sie umfasst sowohl die Absonderung der unbrauchbaren und verbrauchten oder im Ueberschuss vorhandenen Stoffe aus dem thierischen Körper, als auch diejenigen Absonderungen, welche der Organismus noch nutzbar verwenden kann. Jene nennt man Excrete, diese Secrete.

Die meisten Secrete dienen theils der Function der Verdauung und Blutbildung, theils zur Zeugung und Ernährung des Zeugungsproductes. Den ersteren sind zuzuzählen: Speichel, Magensaft, Bauchspeichel, Galle, Darmsaft, den letzteren das Ei, der Samen und die Milch.

Die Excrete werden durch Lungen, Haut, Nieren und Darmkanal aus dem Körper entfernt.

Durch Lungen und Haut werden vorzugsweise die gasförmigen, durch die Nieren die löslichen, durch den Darmkanal die unlöslichen oder, weil im Ueberschuss vorhanden, nicht gelösten Bestandtheile ausgeschieden. Mittelst aller Excrete wird ferner Wasser aus dem Körper entfernt, in überwiegender Menge durch den Harn, die Absonderung der Nieren.

Wie das aus den Capillargefässen durch die Venen zur rechten Abtheilung des Herzens zurückkehrende Blut erst die Leber passiren muss, um einen Läuterungsprocess durchzumachen und die Bildung der Galle zu ermöglichen, so hat auch das arterielle Blut, ehe es in das Capillarsystem eintritt, einen Filtrirapparat zu durchströmen. Es wird derselbe von den Nieren gebildet.

Durch die Ausscheidungen der Lunge und Haut wird der grösste Theil des im Körper gelösten und dem Stoffwechsel nicht mehr dienlichen Kohlenstoffs entfernt, durch das Excret der Nieren entledigt sich der Körper der verbrauchten Stickstoffverbindungen der Proteïnsubstanzen und des grössten Theiles der löslichen Salze. Die frühere Ansicht, die Boussingault u. A. vertraten, dass unter Umständen ein bedeutender Theil des mit den Nahrungsmitteln aufgenommenen Stickstoffs in Gasform aus dem Körper ausgeschieden werde, ist durch neuere Untersuchungen widerlegt worden. Der Futterstickstoff verlässt den Körper in den flüssigen und festen Secreten

und Excreten (soweit nicht Fleischansatz stattgefunden hat), so dass er in ihnen vollständig wiedererscheint und durch gasförmige Ausscheidungen ein »Stickstoff-Deficit« nicht eintritt.

Der Stickstoff tritt im Harn in der Form von Harnstoff, Harnsäure und Hippursäure auf. Im Harn der Pflanzenfresser finden sich ausser Harnstoff je nach der Art des Futters grössere oder geringere Quantitäten von Hippursäure vor; von Harnsäure ist nichts darin enthalten. Im Harn der Fleischfresser tritt vorzugsweise Harnstoff, demnächst Harnsäure, aber keine Hippursäure auf.

Die Excrete des Mastdarms bestehen, abgesehen vom Wasser, aus den ungelösten und darum unverdauten Resten des Futters. Diese Stoffe waren entweder ihrer Natur nach nicht löslich, oder sie entgingen der Verdauung, indem sie bald im Ueberschuss, bald nicht in dem richtigen Verhältniss zu andern Stoffen in den Futtermitteln vorhanden waren.

Durch die Faeces werden ferner vorzugsweise diejenigen mit der Nahrung aufgenommenen Mineralbestandtheile entfernt, welche entweder gar nicht oder doch nur schwer löslich sind. Dazu gehören Kalk- und Magnesia-salze, Kieselerde und einige phosphorsaure Salze. In geringer Menge kommen jedoch in den Excrementen auch leicht lösliche Kali- und Natronverbindungen vor.

Endlich führen die Darmentleerungen noch Reste der Verdauungssäfte, wie Schleim und Gallenrückstände, aus dem Körper; ihre Menge ist den übrigen Bestandtheilen

gegenüber unter gewöhnlichen Verhältnissen so gering, dass sie bei den durch Fütterungsversuche bewirkten Ermittlungen nicht in Rechnung gezogen werden. Aus dem Mitgetheilten ist ersichtlich, dass

die Excremente des Mastdarms (Koth — Faeces) im Wesentlichen den unverdauten Theil des genossenen Futters ausmachen; dass ferner

der verdaute Theil des Futters in Folge des Stoffwechsels und der damit verbundenen Abstossung verbrauchter Körperbestandtheile theils in der Form von Harn, theils in der von Respirations- und Perspirations-Producten (durch Lunge und Haut) aus dem Körper ausgeschieden wird.

Durch den Harn verlassen nämlich die stickstoffhaltigen Reste der Proteïnsubstanzen, durch die Expirationsluft die stickstofffreien Reste der letzteren sowie die stickstofflosen Substanzen (S. 33) den Körper.

Somit giebt der Stickstoff des Harns eines im Beharrungszustande befindlichen Thieres, das weder Fleisch noch Fett ansetzt, noch Wolle liefert oder Milch producirt, Aufschluss über das Maass des Umsatzes von Proteïn, aus dem Kohlensäuregehalt der Expirationsluft können wir uns dagegen über die Menge des Umsatzes der übrigen organischen, stickstofflosen Verbindungen unterrichten.

Es ist ferner aus dem eben erörterten innigen Zusammenhange zwischen der Einnahme des Körpers an

Nährstoffen und seiner Ausgabe an verbrauchten Stoffen zu entnehmen, dass eine Differenz in dem Stickstoff und Kohlenstoff des Futters und in dem Stickstoff und Kohlenstoff der Excrete nur in zweierlei Weise eintreten kann, indem nämlich entweder die ausgeschiedenen Stoffe mehr betragen als die eingenommenen oder umgekehrt die letzteren nicht sämmtlich in den Excreten wiedererscheinen. Im ersteren Falle haben die Bestandtheile des Körpers das Deficit an der zum Stoffwechsel und zur Lebenserhaltung nothwendigen Materie hergeben müssen, und das Thier zehrte zum Theil vom eigenen Leibe; im andern Falle hat eine Stoffproduction stattgefunden, indem das Thier entweder Fleisch resp. Fett ansetzte oder Wolle oder Milch lieferte.

Nach dem heutigen Standpunkte der Wissenschaft herrscht darüber kein Zweifel mehr, dass zwischen der Quantität und Qualität des Futters einerseits und der Quantität und Qualität thierischer Erzeugnisse andererseits ein gesetzmässiger Zusammenhang besteht. Die oben geschilderten Vorgänge im Haushalt des Thierkörpers wird das folgende Beispiel veranschaulichen, welches den Henneberg'schen Versuchen mit der Fütterung der Wiederkäuer entnommen ist. *) Dasselbe giebt den genauesten Aufschluss über die Art und den Umfang des Umsatzes der zur Ernährung eines Ochsen während eines 24stündigen Zeitraumes verbrauchten Stoffe.

*) W. Henneberg, Neue Beiträge zur Begründung einer rationalen Fütterung der Wiederkäuer. Göttingen, 1870.

I. Consumption.		Mineral- stoffe	Kohlen- stoff	Wasser- stoff	Stick- stoff	Sauer- stoff
		In Pfd. à 500 Grm.				
141,75	in der Trockensubstanz (25,35) und dem Wasser (116,40) des Futters und der Tränke	1,78	11,65	14,43	0,62	113,27
14,51	atmosphärischer Sauer- stoff	—	—	—	—	14,51
156,26	Summa	1,78	11,65	14,43	0,62	127,78
II. Production.						
109,10	Excremente, bestehend aus 81,30 Koth	1,15	5,17	8,41	0,21	66,35
	27,80 Harn	0,61	0,44	2,96	0,34	23,45
45,09	Respirationsproducte, be- stehend aus					
	19,59 Kohlensäure	—	5,34	—	—	14,26
	0,06 Grubengas	—	0,04	0,02	—	—
	25,44 Wasser	—	—	2,82	—	22,62
2,07	Körpergewichts - Zunah- me, bestehend aus					
	0,44 Fleischsubstanz	—	0,23	0,03	0,07	0,11
	0,56 Fett	—	0,43	0,07	—	0,06
	0,02 Mineralstoffen	0,02	—	—	—	—
	1,05 Wasser	—	—	0,12	—	0,93
156,26	Summa wie oben	1,78	11,65	14,43	0,62	127,78

Aus der eben erörterten und durch obiges Beispiel erläuterten Gesetzmässigkeit des Zusammenhanges zwischen Stoff-Consumtion und Production darf jedoch nicht geschlossen werden, dass aus einem bestimmten Futterquantum stets dasselbe Maass thierischer Erzeugnisse, die einen wirthschaftlichen Werth haben, hervorgehen müsse. Es ist ausgemacht, dass Race- und individuelle

Eigenthümlichkeiten auf die Intensität der Ausnutzung des Futters von dem durchgreifendsten Einfluss sind. Es kann je nach der Organisation des Thieres mehr oder weniger von den verzehrten Stoffen verdaut, es können von dem Verdauten grössere oder geringere Quantitäten im Respirationsprocess vernichtet oder in nutzbare wirtschaftliche Erzeugnisse umgewandelt werden.

Die Bestandtheile der Futtermittel und deren Bedeutung für die Ernährung.

Die Aufgabe der Züchtung ist es, die Maassregeln so zu treffen, dass die leistungsfähigsten Individuen entstehen; die Aufgabe der Fütterung, mit dem möglichst geringsten Aufwande von Nährstoffen in den Futtermitteln den grösstmöglichen Effect in der Erzeugung von thierischen Producten der einen oder der andern Art zu bewirken.

Zur Erreichung dieses Zweckes hat sich der Landwirth über die Natur der zur Ernährung der Thiere brauchbaren Futtermittel, über die darin auftretenden Nährstoffe und die Qualität derselben zu unterrichten. Er muss ferner wissen, in welchem Verhältnisse die verschiedenen Nährstoffe in dem Futter zu einander stehen, und in welchen Mengen sie den Thieren zu reichen sind, damit bei dieser oder jener Art thierischer Erzeugung der grösste Erfolg erzielt werde.

In dem anatomisch-physiologischen Ueberblick des Bildungslebens haben wir gesehen, dass nur diejenigen Substanzen Nahrungsmittel abgeben können, welche Nährstoffe enthalten, Stoffe also, welche geeignet sind, ein nach jeder Richtung hin normal zusammengesetztes Blut zu bilden. Der physiologische Werth der Nährstoffe wurde dort kurz charakterisirt, hier wollen wir ihre Bedeutung und die Function, welcher sie im thierischen Organismus dienen, näher ins Auge fassen. Haben wir Art und Wirkung der Nährstoffe kennen gelernt, so wird es leicht sein, zu einem Urtheil über die verschiedenen Nahrungsmittel und deren voraussichtlichen Effect bei ihrer Verfütterung zu gelangen, da ja ihre Wirksamkeit von dem Gehalt an Nährstoffen abhängig ist.

Unter den Nährstoffen sind zunächst organische und unorganische zu unterscheiden. Zu den letzteren gehört das Wasser und zählen diejenigen mineralischen Salze, welche wir in den Gebilden des thierischen Körpers antreffen.

Die organischen Verbindungen, welche in dem Lebensprocesse der Pflanzen und Thiere gebildet werden, sind theils stickstoffhaltig, theils stickstofffrei, die Elemente Kohlenstoff, Wasserstoff und Sauerstoff kommen ihnen gemeinsam zu.

Von stickstoffhaltigen Nährstoffen nehmen aus früher schon erörterten Gründen die Proteinstoffe — Eiweissstoffe, eiweissartige Substanzen — die erste Stelle ein. Sie bilden eine Gruppe organischer Verbindungen, deren complicirte Zusammensetzung sie zu Umwandlungen sehr

geneigt macht, und die chemisch rein darzustellen bis jetzt noch nicht gelungen ist. Der Chemiker berechnet den Gehalt einer Substanz an Eiweissstoffen aus dem Stickstoffgehalt derselben, welcher 16⁰/₁₀₀ des Gewichts der Proteinkörper beträgt. Trotz der zahlreichen Modificationen, in denen sie auftreten, zeigt doch ihr physikalischer und chemischer Charakter so viel Uebereinstimmung, dass sie in physiologischer Beziehung als gleichwerthig gelten dürfen. Als Repräsentanten der Gruppe sind zu nennen Albumin, Fibrin und Casein.

Das Albumin, der Eiweissstoff, ist der beständige Begleiter derjenigen Säfte des Thierkörpers, welche alle Organe desselben mit dem Material zu ihrer Ernährung speisen, es ist daher einer der unentbehrlichsten Nährstoffe. In grösserer oder geringerer Menge kommt es in allen Pflanzen und Pflanzentheilen vor.

Das Fibrin — der Faserstoff. Das thierische Fibrin, der Grundbestandtheil der Muskeln und die Ursache des Gerinnens des Blutes, darf als ein Umwandlungsproduct des Albumins betrachtet werden. Das Pflanzenfibrin ist in den Gräsern und namentlich in dem Samen unserer Getreidearten ziemlich reichlich vorhanden. Es ist neben dem Pflanzenleim (Gliadin) ein Hauptbestandtheil des Klebers, der den bedeutendsten Antheil an der Nährkräftigkeit der Getreidekörner oder der daraus bereiteten Mehlarthen hat.

Das Casein, der Käsestoff, der stickstoffhaltige Bestandtheil der Milch aller Säugethiere, ist von anderen

Proteinstoffen dadurch unterschieden, dass sein Gerinnen nicht durch Kochen herbeigeführt wird, sondern durch Einwirkung von Säuren erfolgt. Darauf beruht das Gerinnen der Milch bei Bildung von Milchsäure oder durch Einwirkung des Labmagens junger Kälber (Labflüssigkeit). Unter den vegetabilischen Stoffen zeichnen sich die Körner der Leguminosen durch Reichthum an Casein aus, es wird das Pflanzencasein daher auch Legumin genannt.

Die Aehnlichkeit der Proteinstoffe unter sich sowie die Identität, welche zwischen denen des Pflanzen- und Thierkörpers herrscht, lassen keinen Zweifel darüber aufkommen, dass sich einerseits diese Stoffe gegenseitig vertreten können, dass andererseits die Pflanzenfresser das vegetabilische Protein der einen oder der andern Art durch den modificirenden Einfluss der Verdauung in homologe Verbindungen des eigenen Körpers umsetzen.

Vergegenwärtigt man sich nun, dass die stickstoffhaltigen Gewebe des thierischen Organismus das Material zum Aufbau und zur Ernährung nur aus den Proteinkörpern schöpfen können, so ist damit von selbst die hohe Bedeutung dieser Nährstoffe als Bestandtheile der thierischen Nahrungsmittel ins richtige Licht gestellt. Es leuchtet auch sofort ein, dass ein Futter, dem es an Protein gebricht, oder das im Verhältniss zu seiner Gesamtmasse zu wenig davon enthält, um den Bedarf des animalischen Organismus daran zu decken, das Leben des Thieres nicht zu erhalten vermag. Ebenso ist es

selbstverständlich, dass die Nährkraft eines Futters mit zunehmendem Proteïngehalt bis zu einem gewissen Grade steigen muss.

Die Proteïnverbindungen sind vorzugsweise plastische Nahrungsmittel (Nährstoffe im engeren Sinne), denen die Fähigkeit, Verbindungen mit dem im Athmungsprocesse aufgenommenen Sauerstoff einzugehen und dadurch zur Wärmeentwicklung beizutragen, in bedeutend geringerem Grade zukommt als den stickstofffreien Nährstoffen.

Man sprach den Proteïnstoffen früher die Fähigkeit ab, sich an der Fettbildung im Thierkörper zu betheiligen, obgleich einzelne Erscheinungen, wie besonders die Bildung von Leichenwachs aus stickstoffhaltigen Organen, Muskeln etc. dafür zu sprechen schienen. Nachdem Pettenkofer und Voit nachgewiesen hatten, dass bei der Ernährung der Fleischfresser Fett aus der Zersetzung von Eiweiss gebildet werde, drängte sich die Frage auf, ob ein ähnlicher Process nicht auch im Körper der Pflanzenfresser vor sich gehe. Ein von Voit mit einer Milchkuh angestellter Versuch schien zu ergeben, dass das Fett der Milch nicht aus den Kohlenhydraten der Nahrung entstehe, sondern aus dem Fett der Nahrung und dem zerstörten Eiweiss, wie dieses für Fleischfresser schon ermittelt war. Die Kohlenhydrate haben danach nicht die Aufgabe, das Material zur Butterbildung abzugeben, sondern dienen nur dazu, dieselbe zu ermöglichen, indem sie für das Fett, das sonst angegriffen werden würde, verbrennen. Aehnlich scheint es sich bei der

Mastung der Thiere zu verhalten. Nach den Versuchen von Pettenkofer und Voit zerfällt das im Körper circulirende Eiweiss am leichtesten in Producte, deren eines die Zusammensetzung des Fettes hat. Bei der Mastung wird dieses und das Fett der Nahrung abgelagert, was jedoch nur dann geschehen kann, wenn Kohlenhydrate in genügender Menge im Futter auftreten. Der letzteren Bedeutung für die Fettbildung beruht darauf, dass sie das sich aus dem Eiweiss bildende oder im Futter dem thierischen Körper zugeführte Fett vor der Oxydation schützen. Es darf daher geschlossen werden, dass das Fett der Nahrung und ein Fett, welches sich stets normal bei dem Zerfall des Eiweisses abspaltet, das Material für die Fetterzeugung im Thierkörper liefern. Ob, wenn die Ablagerung dieses Fettes erfolgt ist und Kohlenhydrate im Ueberschuss zugeführt werden, sich auch aus ihnen Fett bilden könne, ist bis jetzt mit Bestimmtheit noch nicht nachgewiesen.*) Die Untersuchungen über die Frage der Fettbildung im Thierkörper sind jedoch, was nicht unbemerkt bleiben darf, noch nicht so weit gediehen, dass man sie als abgeschlossen und die Frage als erledigt ansehen darf. Darauf macht mit Recht Liebig, der übrigens die Möglichkeit der Fetterzeugung aus Albu-

*) Carl Voit: über die Fettbildung im Thierkörper; ferner von demselben Verf.: Ueber die Entwicklung der Lehre von der Muskelkraft und einiger Theile der Ernährung seit 25 Jahren. Zeitschrift für Biologie. VI. Band, 3. Heft. Vergl. auch Ewald Wollny: Ueber Fett- und Fleischbildung im thierischen Organismus. Leipzig, 1870.

minaten nicht leugnet, neuerdings aufmerksam. *) Die Erledigung dieser Frage ist sicher von hohem wissenschaftlichen Interesse, dagegen verheisst sie wenig Ausbeute für die Praxis der Ernährung. Dieser kann es gleichgiltig sein, ob die Kohlenhydrate neben ihrer Aufgabe, der Respiration zu dienen, die Fettbildung direct oder indirect vermitteln, indem sie in dem einen Falle fettsparend, im andern fetterzeugend wirken. Für den schliesslichen Erfolg läuft es, wie die folgende Seite verdeutlicht, auf dasselbe hinaus. Die indirecte Mitwirkung der Proteinstoffe bei der Fettbildung ist deshalb bedeutungsvoll, weil sie das Material zu den Zellen (Proteinhüllen) herzugeben haben, in denen die Ablagerung des Fettes vor sich geht.

Die stickstofffreien Nährstoffe zerfallen in zwei Gruppen: Fette und Kohlenhydrate. Man nannte sie auch Respirationsmittel, da sie vorzugsweise das Material zur Wärmeerzeugung im Thierkörper zu liefern haben und man, wie früher erwähnt wurde, der Ansicht war, dass die Respiration von einer bedeutenden Wärmeentwicklung in den Lungen begleitet sei. Nach Berichtigung dieser Ansicht (S. 49) wird es sich empfehlen, die Bezeichnung: Respirationsmittel für die stickstofffreien organischen Nährstoffe fallen zu lassen und sie nach dem Vorschlage Virchow's »Heizstoffe« im Gegensatz zu den eigentlichen Nährstoffen (plastischen Nahrungsmitteln — Proteinstoffen) zu nennen.

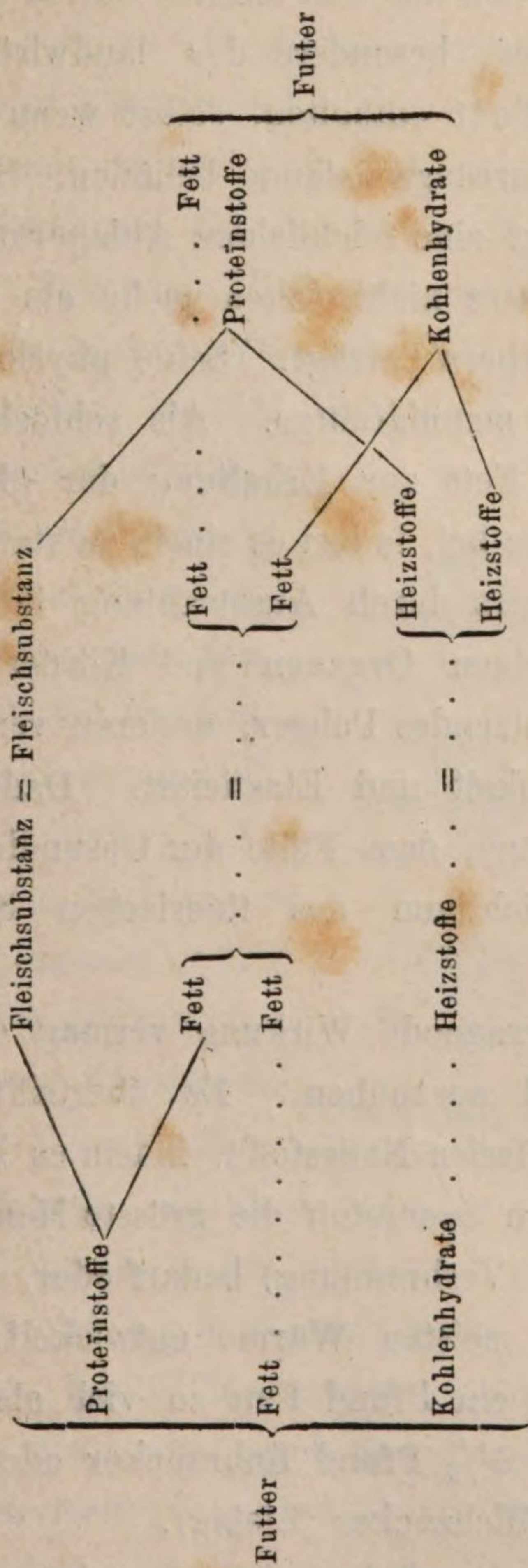
*) Annalen der Chemie und Pharmacie, Band CLIII, S. 216 u. f.

I. Fall.

Die Proteinstoffe wirken neben ihrer sonstigen Function fetterzeugend.

II. Fall.

Die Kohlenhydrate wirken neben ihrer sonstigen Function fetterzeugend.



In beiden Fällen (bei demselben Futter) dasselbe Ergebniss:
Fleischsubstanz*) — Fett — Heizstoffe (Respirationsmittel).

*) Ueber die Berechtigung, den Complex nichtfettartiger organischer Stoffe, zu deren Bildung die Proteinstoffe verwendet werden, als »Fleischsubstanz« zu bezeichnen, vergl. W. Henneberg: Neue Beiträge etc. Göttingen, 1870, S. X u. f.

In den Organen und den meisten Säften der Pflanzenfresser überhaupt, besonders der landwirthschaftlichen Hausthiere, ist Fett enthalten, selbst wenn sich dieselben nur im Beharrungszustande befinden. Bei kräftiger Ernährung erfolgt eine reichlichere Ablagerung von Fett, so dass seine Masse nicht selten mehr als die Protein-substanz des Körpers beträgt. Seine physiologische Bedeutung ist eine mannigfaltige. Als schlechter Wärmeleiter trägt das Fett zur Erhaltung der gleichmässigen thierischen Wärme bei, indem es einem zu starken Wärmeverlust des Körpers durch Ausstrahlung in kalter Luft vorbeugt. Einzelnen Organen und Körpertheilen dient das Fett als schützendes Polster, anderen verleiht es eine grössere Biegsamkeit und Elasticität. Dadurch erklärt es sich zur Genüge, dass Fülle der Gesundheit an einen gewissen Fettreichthum des thierischen Körpers geknüpft ist.

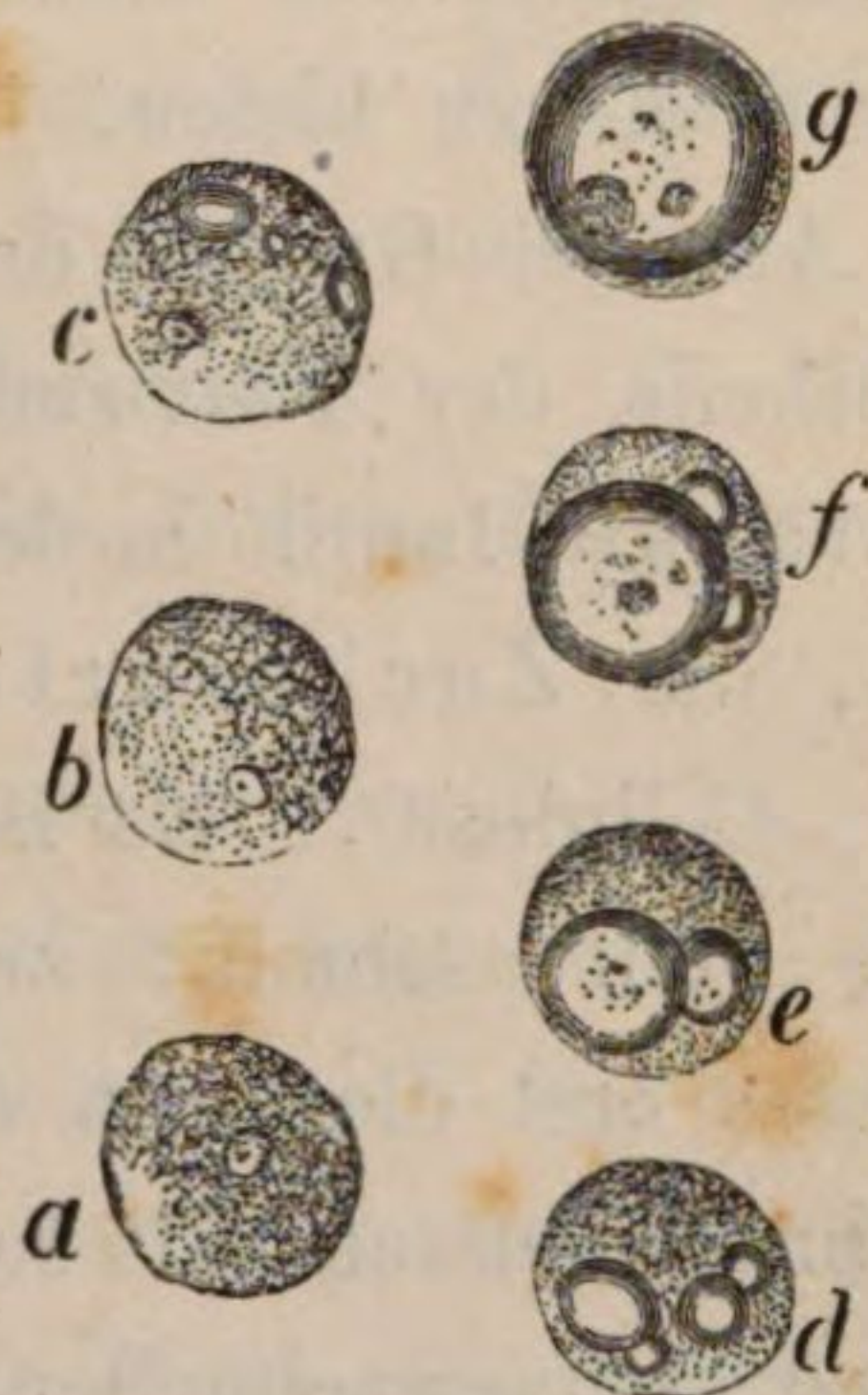
Eine hervorragende Wirkung vermag das Fett als Respirationsmittel auszuüben. Es übertrifft darin alle übrigen stickstofffreien Nährstoffe, indem es bei geringem eigenen Gehalt an Sauerstoff die grösste Menge davon zu seiner Oxydation (Verbrennung) bedarf oder, was dasselbe sagen will, am meisten Wärme entwickelt. In dieser Beziehung leistet ein Pfund Fett so viel als $2\frac{2}{5}$ Pfund Stärkemehl oder $2\frac{1}{2}$ Pfund Rohrzucker oder $2\frac{3}{5}$ Pfund Trauben- und Milchzucker (Liebig).

Wie wir gesehen haben, ist es noch zweifelhaft, ob die Albuminate (Proteinverbindungen) oder die Kohlen-

hydrate oder endlich unter geeigneten Umständen beide Stoffgruppen das Fett im Thierkörper erzeugen; unzweifelhaft sind aber die verschiedenen Fettarten, welche als fette Oele in den Futtermitteln auftreten, befähigt, sich an der Fettbildung zu betheiligen. Sie sind für diesen Zweck disponibel, wenn es im Futter an Kohlenhydraten nicht gebricht. Da diese ihrer leichten Verdaulichkeit wegen schnell in das Blut übergehen, so wird durch sie der Bedarf des Körpers an Heizstoffen schneller

gedeckt, als es durch die schwerer verdaulichen Fette geschehen würde. Das Pflanzenfett wird daher bei ausreichender Zufuhr anderer Heizstoffe (Kohlenhydrate) zur Erzeugung thierischen Fettes verfügbar und in den Fettzellen (Fig. 17) abgelagert. In dem thierischen Haushalt ist dieses aufge-

Fig. 17.



a, b Zellen noch ohne Fett, *c, d, e, f, g* Zellen, die sich immer mehr mit Fett füllen.

speicherte Material ein Reservefond, auf den zurückgegriffen und aus dem geschöpft wird, wenn die Zufuhr von Kohlenhydraten von aussen stockt. Bei Hungerrationen wird ein fettes Thier mager — es zehrt von seinem Fett. Selbst wenn aber auch die übrigen Quellen, aus denen der thierische Organismus das Material zur Fettbildung zu entnehmen vermag, ausgiebig genug wären, man dürfte deshalb doch nicht annehmen, dass die directe

Zuführung von Fett durch die Futtermittel entbehrlich sei. Aus den bisherigen Untersuchungen lässt sich schliessen, dass das Fett durch andere Stoffe nicht vollständig zu ersetzen ist, besonders was seine Wirkung anbetrifft, die Verdaulichkeit gewisser Nährstoffe zu erhöhen, worauf wir später noch zurückkommen. Das gewöhnliche Vorkommen von Fett in der Gestalt verschiedener Oelarten in den Pflanzen macht es nicht schwierig, den Thieren in dem Futter ein hinlängliches Quantum dieses wichtigen Nährmittels zu bieten.

Aus der Gruppe der Kohlenhydrate finden als Bestandtheile der Futtermittel die häufigste Verwendung: die Stärke (Inulin in den Topinamburknollen), das Dextrin, die Zuckerarten und der Zellstoff (Holzfaser, Cellulose). Es ist wahrscheinlich, dass alle diese Stoffe, um assimiliert zu werden, in dem Verdauungsprocesse erst die Form des Trauben- oder Krümelzuckers annehmen müssen. Als solcher in die Blutbahn geleitet, unterliegt er einer schnellen Oxydation und nimmt den wesentlichsten Antheil an der Erhaltung der thierischen Wärme.

Der Pflanzenschleim und die gummiartigen Pflanzenbestandtheile gehören gleichfalls der Gruppe der Kohlenhydrate an, und es darf trotz ihres bis jetzt noch zweifelhaften physiologischen Charakters wohl angenommen werden, dass sie vorzugsweise als Heizstoffe dienen, soweit sie durch die Verdauung zur Lösung gelangen und absorbirt werden.

Dasselbe gilt von den Pectinstoffen (Pflanzen-

gallertstoffen), welche, sauerstoffreicher als die Kohlenhydrate, den Uebergang zu den Pflanzensäuren bilden. Die letzteren sind in den Pflanzensäften fast immer anzutreffen, bald als Oxalsäure, bald als Weinsäure, Aepfelsäure oder Citronensäure. Sind sie für die Ernährung auch nicht bedeutungslos, und finden sie wahrscheinlich gleichfalls zum Theil als Heizstoffe Verwendung, so treten sie doch in ihrem physiologischen Werthe hinter den Kohlenhydraten weit zurück. In zu grosser Menge aufgenommen, beeinträchtigen sie die Ernährung und können pathologische Erscheinungen bewirken. Die an Oxalsäure reichen Runkelrübenblätter z. B. führen, wenn man den Thieren zu starke Gaben davon reicht, zu heftigen Durchfällen.

Zu den Nährstoffen unorganischen Ursprungs ist das Wasser zu rechnen und seiner Wichtigkeit wegen in erster Reihe zu nennen, obgleich man im gewöhnlichen Leben das Wasser nicht zu den Nährstoffen zu zählen pflegt. Es ist jedoch ungerechtfertigt, das Wasser und die übrigen zur Ernährung des Körpers erforderlichen Stoffe der unorganischen Natur deshalb in ihrer Qualität als Nährstoffe niedriger zu taxiren, weil ihre Gewinnung entweder keinen directen Aufwand macht, oder sie als Nebenbestandtheile der Nahrung meist in hinlänglicher Menge vorkommen. Sobald man an dem Unterschiede zwischen Nahrungsmitteln und Nährstoffen festhält und in den letzteren die bestimmt charakterisirten, einfacheren Bestandtheile, in den ersteren dagegen

Vereinigungen solcher Stoffe in der Nahrung sieht, wird man nicht zweifelhaft darüber sein, dass sowohl das Wasser wie die zum Leben unentbehrlichen Mineralien Nährstoff-Qualität besitzen, wenn man sie auch als Nahrungsmittel nicht bezeichnen kann.

Und ein wie wichtiger Nährstoff ist gerade das Wasser! Die Unentbehrlichkeit desselben ist hinlänglich bekannt. Jeder weiss, wie bald das Leben stockt, wenn dem Thierkörper, welcher zu 60 bis 70 Procent aus Wasser besteht, dieser Stoff entzogen wird. Dem Wasser ist ein directer und indirecter Einfluss auf die Ernährung zuzuschreiben. Unmittelbar betheiligt es sich an der Bildung der Gewebe, mittelbar wirkt es durch Ermöglichung und Vermittelung der Verdauung. Es fördert den Stoffwechsel und entfernt dessen Endproducte, so weit sie nicht durch Lunge und Haut ausgeschieden werden, aus dem Körper, indem es durch den Urin die verbrauchten Stoffe nach aussen führt.

Nur wenige Nahrungsmittel besitzen einen so grossen Wassergehalt, dass dadurch der Bedarf des Körpers vollständig gedeckt wird, wie es z. B. mit der Milch der Fall ist. Gewöhnlich ist es erforderlich, den Nahrungsmitteln Wasser zuzusetzen, oder es den Thieren in dem Getränk zu reichen.

In der Regel enthält das Wasser auch grössere oder geringere Mengen von Mineralbestandtheilen, von denjenigen Stoffen der unorganischen Natur also, welche dem Thierkörper gleichfalls unentbehrlich sind. Der Gehalt des Wassers daran in Verbindung mit dem Antheil von

Mineralien, welcher als Nebenbestandtheil in den Nahrungsmitteln vorkommt, pflegt gemeinhin den Bedarf des Thierkörpers an Mineralien zu decken. Es ist das jedoch nicht immer der Fall, denn es kann sowohl das Wasser als auch die Nahrung gerade an denjenigen Mineralien arm sein, die für das Bildungsleben vorzugweise wichtig sind. Das zeigen z. B. die Untersuchungen des Wiesenheues von Wiedenbrück in Westphalen, einem Orte, wo die als Knochenbrüchigkeit bekannte Krankheit stationär ist. Es besitzt dasselbe einen beträchtlich geringeren Gehalt an den wichtigsten Mineralstoffen als Wiesenheu von normaler Beschaffenheit.*) Einen Aufschluss darüber, welchen Mineralien diese Stellung zukommt, erhalten wir aus der Untersuchung der Bestandtheile des Blutes. In demselben treffen wir stets Phosphorsäure, Alkalien und

*) Dr. Stohmann: Ueber Knochenbrüchigkeit erzeugendes Heu. — Zeitschrift des landwirthsch. Central-Vereins der Prov. Sachsen. 1869. Nr. 1. — Uebrigens darf nicht angenommen werden, dass die durch längere Zeit fortgesetzte Ernährung mit kalk- oder phosphorsäurearmem Futter immer eine Veränderung in der Zusammensetzung der Knochen und Knochenbrüchigkeit zur Folge haben müsse. Die Versuche, welche Dr. Weiske in Proskau durchführte, liefern den Beweis, dass die Verabreichung eines phosphorsäurearmen Futters längere Zeit ohne Einfluss auf die Zusammensetzung der Knochen einer ausgewachsenen Ziege bleibt und die Knochenbrüchigkeit nicht so schnell hervorruft als oft angenommen wird. Dagegen zeigte das ganze Verhalten des Thieres am Ende des Versuchs ein Schwinden der Kräfte, so dass unzweifelhaft bei fortgesetzter Ernährung mit phosphorsäurearmem Futter pathologische Erscheinungen würden herbeigeführt worden sein. Zeitschrift für Biologie, VII. Band, Heft 2. 1871.

alkalische Erden, Kochsalz und Eisen, die Nahrungsmittel müssen daher, wenn sie die Fähigkeit besitzen sollen, ein normales Blut zu bilden, diese Stoffe gleichfalls enthalten. Die Phosphorsäure fehlt in keinem Formbestandtheile des Thierkörpers, der phosphorsaure Kalk macht mehr als die Hälfte des Gewichts der Knochen aus. Das Eisen ist einer der wesentlichsten Bestandtheile der rothen Blutkörperchen, welche die Träger des respiratorischen Sauerstoffs sind. Ohne Kochsalz wäre der Stoffwechsel unmöglich. (Vergl. S. 55.)

Bei zuträglicher, naturgemässer und ausreichender Nahrung werden die oben genannten Mineralbestandtheile dem Thierkörper im Ueberschuss zugeführt, so dass es nicht erforderlich ist, auf ihren Ersatz bei Verabreichung des Futters besonders Bedacht zu nehmen. Die in neuerer Zeit mehrfach verfochtene Behauptung, dass Beigaben von phosphorsaurem Kalk zum Futter säugender Thiere den Phosphorsäuregehalt ihrer Milch erhöhen und dadurch eine vollkommnere Ausbildung des Skelets ihrer Nachzucht oder der mit ihrer Milch ernährten jungen Thiere vermitteln, darf nach den Untersuchungen, welche Dr. Weiske an der Versuchsstation in Proskau anstellte, als irrig angesehen werden. Aus ihnen ergab sich, dass phosphorsaurer Kalk, welcher durch Fällen mittelst Ammoniak aus saurer Lösung erhalten wurde, Kühen in der Stärke von 2 Loth pr. Tag und Stück gereicht, auf den Phosphorsäuregehalt der Milch nicht den geringsten Einfluss ausübte. Dr. Weiske schliesst wohl mit Recht daraus,

dass Beigaben von phosphorsaurem Kalk zum Futter von Mutterthieren behufs Bereicherung der Milch an diesem Salze ganz nutzlos sein würden.

Wenn freilich das Futter der Natur der Thiere nicht entspricht und unzweckmässig zusammengesetzt ist, darf es nicht Wunder nehmen, wenn unter Umständen in Folge der Unzulänglichkeit der Nahrung an einzelnen für die Ernährung wichtigen Mineralstoffen, namentlich an phosphorsauren Kalk, die Gesundheit der Thiere gefährdet wird und sie von Krankheiten (Rachitis, Knochenbrüchigkeit etc.) befallen werden, die in dem Mangel des Futters beziehentlich des Blutes an jenen Stoffen begründet sind.

Wie gross die Unterschiede in dem Gehalt der Nahrungsmittel an den zum Aufbau des Skelets und zur Unterhaltung des Stoffwechsels in den Knochen und an deren Gewebsbildungen so nothwendigen Mineralbestandtheilen — (Kalk, Phosphorsäure) sind, ergiebt folgende Zusammenstellung:

Ins Futter gelangen mit je 100 Pfd. Nährstoffen (Nh. + Nfr.)*), wenn sie geliefert werden in der Gestalt von

Phosphorsäure. Kalk.			Phosphorsäure. Kalk.		
Pfund			Pfund		
Rapskuchen . .	3,35	0,99	Gerste	0,97	0,07
Kartoffelschlempe	1,90	0,63	Erbsenstroh . .	0,91	4,46
Pferdebohnen . .	1,66	0,21	Wiesenheu . . .	0,83	1,55
Milch	1,53	1,21	Futterrunkeln .	0,79	0,39
Rothkleeheu . .	1,29	4,43	Kartoffeln . . .	0,78	0,09
Lupinenkörner .	1,26	0,39	Haferkörner . .	0,74	0,13
Erbsenkörner . .	1,11	0,15	Roggenstroh . .	0,67	1,09
Roggenkörner . .	1,02	0,06	Buchweizenkörner	0,64	0,04
Möhren	1,02	0,83	Rübenpressling .	0,47	1,18
Wickenkörner . .	0,98	0,07	Haferstroh . . .	0,44	0,88

*) Der Kürze wegen werden hier und im Folgenden die stickstoffhaltigen Nährstoffe mit Nh., die stickstofffreien mit Nfr. bezeichnet.

Allerdings wird man diesen Zahlen nur eine bedingte Genauigkeit zusprechen dürfen, da der Gehalt der Pflanzen und Pflanzentheile an Mineralbestandtheilen von ihrem Standorte wesentlich beeinflusst wird. Wenn die Futtermaterialien auf Grundstücken gewonnen wurden, die von Natur arm an löslichen Mineralbestandtheilen und durch Cultur damit nicht in ausreichendem Maasse versorgt sind, so kann der Fall wohl vorkommen, dass in dem auf ihnen geernteten Futter namentlich die Menge des phosphorsauren Kalkes sich unzulänglich für die Ernährung der Thiere erweist, zumal dann, wenn die darin auftretenden Pflanzen auch unter normalen Verhältnissen arm daran sind. Am ehesten wird sich das bei jungen, im Wachsthum begriffenen, ferner bei tragenden und milchgebenden Thieren bemerkbar machen, da dieselben des phosphorsauren Kalkes in höherem Maasse bedürfen als andere. Eine gründliche Abhilfe lässt sich für spätere Futterzeiten durch Düngungen der das Futter liefernden Grundstücke mit phosphorsaurem Kalk schaffen, wodurch der Gehalt der Pflanzen an diesem unentbehrlichen Nährstoffe erhöht wird. Handelt es sich um schleunige Verbesserung eines Futters, in welchem die Unzulänglichkeit an phosphorsaurem Kalk sich dem Gedeihen der Thiere entgegenstellt, so wird die Zufügung von Nahrungsmitteln, die sich durch Reichthum an diesem Mineralstoffe auszeichnen, den Zweck am einfachsten erreichen lassen. Unter ihnen verdienen die Körner und das Rauhfutter der Leguminosen besondere Beachtung. Durch ein solches

Beifutter wird man sicherer operiren als durch directe Verabreichung von phosphorsaurem Kalk in der Form feinen Knochenmehls oder in feingepulverter mineralischer Gestalt, da es nach den bisherigen Versuchen zweifelhaft bleibt, ob diese Substanzen verdaut werden.

Bei einer nach Menge und Güte dem Productionszwecke entsprechenden Fütterung wird zwar meist auch der Bedarf der Thiere an Kochsalz gedeckt, seine nach den verschiedensten Seiten hin wohlthätige Wirkung fordert jedoch dazu auf, es in besonderen Gaben den Thieren nicht vorzuenthalten, sobald der Versuch zeigt, dass sie, dem instinctiven Triebe folgend, Begierde nach dem Genuss von Salz zu erkennen geben.

Die Verdaulichkeit und Nahrhaftigkeit der Nährstoffe und Futtermittel.

Der Blutbildung aus den Nahrungsmitteln muss der Process der Verdauung vorangehen. Indem sie die Nährstoffe löst, macht sie diejenigen, welche mit den Bestandtheilen des Blutes übereinstimmen, zur Aufnahme in die Blutbahn geeignet, solche aber, denen diese Uebereinstimmung noch mangelt, verwandelt sie in lösliche Blutstoffe. Das nicht Verdauliche oder nicht Verdaute, das dem Process der Lösung und Umwandlung entging, ist der Ballast, welcher in den Auswurfstoffen aus dem

Körper entfernt wird. Er ist, wenn auch nicht direct für die Ernährung, so doch zur Raumausfüllung für die Verdauungsorgane bei allen landwirthschaftlichen Hausthieren, namentlich aber bei den Wiederkäuern von grosser Wichtigkeit.

Die Natur der Futtermittel, welche wir den Thieren reichen, bringt es mit sich, dass nicht alle Nährstoffe verdaut werden. Die darin vorkommenden Repräsentanten der vorhin betrachteten Nährstoffgruppen: Proteinstoffe — Fette — Kohlenhydrate, tragen mehr oder weniger zu jenem Ballast bei.

Aus den Bestandtheilen der Faeces lassen sich die unverdauten Futterreste nachweisen und feststellen. Der unverdaute Theil der Proteinstoffe wird aus dem Stickstoff der Excremente berechnet, indem man sein Gewicht mit 6,25 multiplicirt. *) Die Pflanzenfaser und das Fett können direct bestimmt werden. Zieht man die so ermittelte Menge der unverdauten Proteinstoffe, des Fettes und der Pflanzenfaser von der in den Darmexcrementen vorhandenen Gesamtmenge organischer Substanz (Trockensubstanz weniger Mineralbestandtheile) ab, so bleibt als Rest der unverdaute Theil der Kohlenhydrate. Hierbei ist von dem Antheil der Verdauungssäfte, wie Schleim und Gallenrückstände, die nach dem früher Erwähnten gleichfalls in den Faeces auftreten, abgesehen, was mit

*) Der mittlere Gehalt der Eiweissstoffe an Stickstoff beträgt c. 16 Proc. $16 : 100 = 1 : 6,25$.

Rücksicht auf die geringen Quantitäten dieser Stoffe in den Darmexcrementen als unbedenklich angesehen werden darf.

Futterbestandtheilen, welche absolut unverdaulich sind, geht natürlich auch die Eigenschaft der Nahrhaftigkeit (Nährkraft) ab. Hierher sind die Kork- und Cuticularsubstanzen der Futterstoffe, dann das Harz, Wachs und Chlorophyll zu rechnen. Es ist jedoch die Menge dieser für die Ernährung bedeutungslosen Bestandtheile so gering, dass man sie bei der Untersuchung des Werthes eines Futters meist unbeachtet lässt. Zieht man sie nicht in Rücksicht, so darf man mit der darin liegenden Beschränkung sagen, dass den in den Futtermitteln auftretenden Stoffen die Eigenschaft zukommt, in grösserem oder geringerem Verhältniss verdaut zu werden. Die Verdaulichkeit ist das Maass dieser Eigenschaft und bestimmt den Grad, in welchem ein Nährstoff nach Zeit und Menge zur Verdauung und Ausnutzung im Thierkörper gelangt. Derjenige Nährstoff, welcher in kürzester Zeit und mit dem geringsten Rückstande Bestandtheil des Blutes wird, ist am leichtesten verdaulich und umgekehrt.

Die Untersuchungen der Darmexcrete haben gezeigt, dass grössere oder geringere Mengen der Nährstoffe vieler Futtermittel der Ausnutzung (Verdauung) entgehen. Während gewisse Nährstoffe unter dem Vorwalten günstiger Umstände vollständig zur Verdauung kommen, wird von anderen regelmässig nur ein Theil ausgenutzt, der Rest ungelöst durch den Koth aus dem Körper entfernt.

Wir können daher zwischen absolut und relativ verdaulichen Futterstoffen unterscheiden. Es ist jedoch dabei wohl zu beachten, dass auch die absolut verdaulichen Nährstoffe nur dann der vollständigen Ausnutzung anheimfallen, wenn bei ihrer Verwendung gegen die allgemeinen Regeln der Ernährung, die wir bisher schon angedeutet haben und über die wir später noch ausführlicher sprechen werden, nicht verstossen wird. Hier schon möge des besseren Verständnisses wegen erwähnt werden, dass es der Landwirth in der Hand hat, die Umstände für die Ausnutzung des Futters so günstig zu gestalten, dass die absolut verdaulichen Nährstoffe auch wirklich vollständig verdaut werden. Dazu gehört, dass dem thierischen Körper nicht ein grösseres Quantum Nährstoffe zugeführt wird, als dem Bedarf für die beabsichtigte Production entspricht. Bei einem Uebermaass von Futter wird ein grösserer oder geringerer Theil der schwerer zur Lösung gelangenden Nährstoffe, auch wenn sie den absolut verdaulichen angehören, unausgenutzt bleiben. Sodann ist es erforderlich, dass ein angemessenes, von dem Nutzungszweck abhängiges Verhältniss der verschiedenen Nährstoffgruppen in dem Gesamtfutter hergestellt werde. Wenn ein Nährstoff in unverhältnissmässiger Menge gereicht wird, so bleibt er zum grösseren oder geringeren Betrage trotz seiner leichten Löslichkeit unverdaut oder unausgenutzt.

I. Als absolut verdaulich dürfen gelten:

1. Die Proteinstoffe der concentrirten, an Holz-

faser armen Futterstoffe, wie Körner der Cerealien, Leguminosen und Oelpflanzen; ferner der Leinkuchen, der Branntweinschlempe, Milch; ebenso die Proteinstoffe der Wurzelfrüchte.

Die Proteinstoffe der Rapskuchen scheinen nicht zum vollen Betrage, wie die der eben genannten Futterstoffe, sondern nur bis zu c. 70 Procent verdaut zu werden.

2. Die stickstofffreien organischen Nährstoffe (Fett, Stärke, Zucker etc.) mit Ausschluss der Holzfaser aller soeben genannten Futtermittel.

II. Als relativ verdaulich dagegen sind anzusehen:

1. Die Proteinstoffe des Rauhfutters, also der verschiedenen Arten von Wiesenheu, von Heu der Futterkräuter; die Proteinstoffe des Grünfutters, des Strohes von Cerealien und Leguminosen.
2. Die stickstofffreien organischen Nährstoffe mit Einschluss der Fettsubstanz — stickstofffreie Extractstoffe *) — aller eben genannten Futtermaterialien.

*) Henneberg und Stohmann nennen das Gemisch stickstofffreier Substanzen, mit dem man es in der Differenz: »Organische Trockensubstanz minus (Proteinsubstanz + Rohfaser)« zu thun hat — von welchem bisher als: »Stickstofffreie lösliche Substanz« — »Stickstofffreie Nährstoffe nach Wolff's Bezeichnung« die Rede ge-

3. Die Holzfaser aller Futtermittel, so der Körnerfrüchte und Wurzelgewächse, sämtlicher Grünfutter-, Heu- und Stroharten.

Die Holzfaser besteht aus einem Gemenge von kohlenstoffreicheren Substanzen, Korkstoff, Cutin, Lignin, und kohlenstoffärmeren, Cellulose. Das Verhältniss zwischen diesen Stoffen wechselt auf den verschiedenen Stufen der Vegetation, so dass die verdauliche Cellulose mit grösserer Annäherung an die Reife der Vegetabilien zu Gunsten ihrer kohlenstoffreicheren Modificationen eine Verminderung erfährt und zuletzt, wie in der Kork- und Cuticularsubstanz, bis zur absoluten Unverdaulichkeit herabsinken kann.

Von den relativ verdaulichen Proteinstoffen der Grünfuttermittel und des Rauhfutters (Heu- und Stroharten) entziehen sich ungefähr 50 Procent der Verdauung. Dieses Verhältniss gestaltet sich für die Ausnutzung günstiger, wenn das Futter in noch jungem Zustande gewonnen wird, in welchem eine so reichliche Bildung von Holzfaser wie in den späteren Stadien der Vegetation noch nicht stattgefunden hat. Mit zunehmendem Holzfasergehalt vermindert sich mithin die Verdaulichkeit der daneben vorkommenden

wesen ist, und welches in den Grouven'schen Tabellen »Stickstofflose Verbindungen« heisst — »Stickstofffreie Extractstoffe«. S. Beiträge zur Begründung einer rationellen Fütterung der Wiederkäuer von Dr. W. Henneberg und Dr. F. Stohmann. Zweites Heft 1864. S. 50.

Proteinstoffe. Dieser, die Verdaulichkeit niederhaltende Einfluss der Holzfaser ist jedoch auf die Proteinstoffe beschränkt und erstreckt sich nicht auch auf die stickstofffreien Extractstoffe. Die frühere Ansicht Einzelner, dass eine um so grössere Menge von Nährstoffen überhaupt unverdaut bleibt, je grösser der procentische Gehalt der Futtermittel an Holzfaser ist, haben neuere Untersuchungen nicht bestätigt.

Der zur Verdauung gelangende Antheil der stickstofffreien organischen Nährstoffe mit Einschluss der Fettsubstanz (stickstofffreie Extractstoffe) des Rauhfutters und der Grünfutterarten dürfte etwa 40 bis 60 Procent betragen. Die Ausnutzung dieser Stoffe ist am höchsten beim Wiesenheu, Kleeheu und den Stengeln und Blättern der Pflanzen aus der Familie der Leguminosen, am niedrigsten beim Cerealienstroh.

Der Holzfaser des Rauhfutters und der Grünfuttermittel sprach man früher die Verdaulichkeit ab, bis Haubner und Henneberg die Unhaltbarkeit dieser Ansicht durch Fütterungsversuche schlagend nachwiesen. Es werden auch von der Holzfaser der Futtermittel c. 40 bis 60 Procent, also ungefähr so viel als von den übrigen stickstofffreien Bestandtheilen der relativ verdaulichen Nährstoffe von den Wiederkäuern ausgenutzt,*) ja es

*) Die neuerdings von Dr. Weiske an der Versuchsstation zu Proskau ausgeführten Untersuchungen haben ergeben, dass die frühere Annahme von der Unverdaulichkeit der Cellulose bei der Ernährung des Menschen nicht richtig ist. Der angestellte Versuch

kann ausnahmsweise und unter günstigen Umständen dieser Antheil bis zu 80 Procent steigen. Die physikalischen Strukturverhältnisse üben offenbar auf die Verdaulichkeit der Holzfaser den entschiedensten Einfluss aus, so dass, wie schon oben angedeutet wurde, die höchste Ausnutzung dann erfolgt, wenn das Futter in den noch wenig vorgeschrittenen Stadien der Vegetationsentwicklung Verwendung findet. Um diese Zeit zeichnet sich die Cellulose noch durch Lockerheit aus, während sie später in der Modification als Lignin eine unlösliche Form annimmt. Die grössere Nahrhaftigkeit zeitig geernteter Futtergewächse erklärt sich dadurch leicht.

Bei zunehmender Verholzung entgeht die Holzfaser zunächst der Ausnutzung im Verdauungsapparate der Schweine und Pferde, während die Wiederkäuer sie noch zur Lösung bringen. Eine energische Verdauung, wie sie einzelnen Racen und Individuen eigen ist, ein vollständiges Gebiss und kräftiges Lebensalter der Thiere tragen zur besseren Ausnutzung der Holzfaser wesentlich bei. Sodann wirkt darauf das Beifutter entscheidend mit ein, indem die höchste Ausnutzung dann erfolgt, wenn vorzugsweise holzfaserreiche Futtermittel verwendet werden, die Verdauung der Holzfaser aber in dem Maasse sich

ergab, dass von 47,3 bis 62,7 Proc. Cellulose verdaut wurden. (Zeitschrift für Biologie, VI. B., IV. Heft, S. 456).

Baur hat gefunden, dass Kaninchen bei Ernährung mit Heu und Weisskohl 35,60% Cellulose verdauten (Ber. der deutsch. chem. Gesellsch. 1870, III. S. 423.)

vermindert, als man absolut verdauliche Nährstoffe aus der Gruppe der Kohlenhydrate dem Futter zusetzt.

Die Menge der stickstofffreien organischen Nährstoffe mit Einschluss der Fettsubstanz und mit Ausschluss der Holzfaser in denjenigen Futtermitteln, welche nur relativ verdauliche Nährstoffe liefern (oben II. 2. S. 77), giebt zugleich mit ziemlicher Genauigkeit das Quantum verdaulicher Bestandtheile an, welches von den stickstofffreien organischen Nährstoffen im Ganzen, also mit Einschluss der Holzfaser bei den zur Kategorie II. gehörigen Futtermaterialien zur Ausnutzung kommt. Der nicht verdauliche Theil der Nährstoffe ad II. 2 wird durch den verdaulichen Theil der Holzfaser (II. 3. S. 77.) gedeckt.

Von der höchsten Bedeutung für die Beurtheilung des Werthes einer Futtersubstanz ist natürlich die richtige Schätzung der Menge ihrer Nährstoffe, die überhaupt unter günstigen Umständen der Verdauung (Ausnutzung) unterliegt. Dabei haben wir es also mit der Feststellung des so eben betrachteten Maasses der Verdaulichkeit des Futters zu thun.

Von nicht so durchschlagendem Werthe ist die Leichtigkeit, mit welcher ein Nährstoff verdaut wird, und nur innerhalb einer Nährstoffgruppe, d. h. bei ähnlicher chemischer Qualität und gleicher physiologischer Bedeutung geht die leichtere Verdaulichkeit mit dem höheren Werthe des Nährstoffes Hand in Hand. Die physiologisch werthvollsten Stoffe sind zum Theil schwer verdaulich und umgekehrt.

Die Nahrhaftigkeit (Nährkraft) eines Futters bemisst sich somit nach der physiologischen Bedeutung seiner Nährstoffe, sowie nach dem Grade und der Leichtigkeit ihrer Verdaulichkeit.

Aus früher schon erörterten Gründen kommt den Proteïnverbindungen unter allen Nährstoffen die grösste Nahrhaftigkeit zu. Sie vorzugsweise dienen zur Bildung des Blutes, von dem die Ernährung des thierischen Körpers abhängt, und ihr Name: plastische Nährstoffe, deutet schon darauf hin, welchen Rang man ihnen zugesprochen hat. Die Proteïnstoffe sind schwer verdaulich, da ihre Umwandlung in leicht diffundirbare Modificationen — Peptone — mit einem grösseren Aufwande von Verdauungsmitteln verknüpft ist, als er bei leicht in Lösung übergehenden Nährstoffen beansprucht wird. Am leichtesten verdaulich ist das Eiweiss, nach ihm folgt das Fibrin (Kleber) und zuletzt das Caseïn (Legumin).

Von den stickstofffreien Nährstoffen kommt der Gruppe der Fette eine grössere Nahrhaftigkeit zu als den Kohlenhydraten, theils weil Fette und Oele, wie wir früher sahen, kräftiger wirkende Heizstoffe bilden, theils weil diese Stoffe, wenn sie nicht in zu grosser Menge im Futter auftreten, die Verdaulichkeit auch der übrigen Nährstoffe fördern. Im Allgemeinen gehören die Fettsubstanzen den schwerer verdaulichen Nahrungsmitteln an und stehen in dieser Beziehung etwa auf gleicher Linie mit den Eiweissstoffen. Am leichtesten werden von den Fetten

die in den Futtermitteln fein zertheilten flüssigen Oele, Elaïn und Oleïn, am schwersten die festen Oele, Margarin und Stearin, verdaut; von allen Fetten kleine Quantitäten wieder leichter als grössere Mengen, die sogar die Verdaulichkeit auch anderer Nährstoffe verlangsamten und beeinträchtigen.

Unter den Kohlenhydraten und sonstigen stickstofffreien Nährstoffen, den am wenigsten nahrhaften Bestandtheilen des Futters, ist der Zucker am leichtesten verdaulich, demnächst kommen Stärke, Pflanzenschleim und die gummiartigen Pflanzenstoffe, zuletzt die Pflanzenfaser (Cellulose).

Nach ihrer relativen Nährkraft, die sich nach dem Früheren vorzugsweise auf ihre Function, in Verbindung mit Sauerstoff (Verbrennung) die thierische Wärme zu unterhalten, zurückführen lässt, würden sie folgendermaassen zu stehen kommen: Stärke, Cellulose, Pflanzenschleim, Rohrzucker, Traubenzucker, Pectin, Pflanzensäuren.

Die Menge des Futters und das darin auftretende Verhältniss der Nährstoffe zu einander.

Als wir von der Ernährung und Fütterung der landwirthschaftlichen Hausthiere in der älteren deutschen Landwirthschaft sprachen, haben wir jener Aera gedacht, da dieser Zweig der Landwirthschaft in einem

grossen Theile von Deutschland als nothwendiges Uebel angesehen wurde. Das waren weit und breit harte Zeiten für die landwirthschaftlichen Hausthiere, denen kaum noch die Bezeichnung Nutzthiere zukam, denn ihr Nutzen war gar häufig sehr problematisch. Es fiel ihnen hauptsächlich die Aufgabe zu, das Futter zu »animalisiren«, voluminöse vegetabilische Stoffe (Stroh) in Mist zu verwandeln, wodurch man an düngender Materie zu gewinnen wähnte. Die Thiere, so meinte man, liefern stets mehr Nahrungsstoffe für die neue Pflanzenbildung zurück, als die von ihnen verzehrten Pflanzen selbst enthalten und der Ackerkrume entnommen haben. Dieser vermeinte Gewinn tröstete darüber, dass man bei der elenden Ernährung der Thiere ausser dem Mist nur wenig Nutzen von ihnen hatte. Im Sommer waren sie auf magere Wald- und Aussenweiden angewiesen, im Winter bestand die Hauptnahrung aus Stroh. Die Nutzthiere wurden als Düngermaschinen betrachtet; je mehr Maschinen man in Thätigkeit erhielt, desto grösser musste der Vortheil sein, der aus dem Animalisiren des Futters erwuchs.

So lief das auf die Ernährung der Thiere während der Wintermonate gerichtete Studium im Wesentlichen darauf hinaus, eine Hungerration zu finden, bei der die Thiere gerade am Leben erhalten wurden.

Die Verhältnisse änderten, die Ansichten klärten sich. Die thierischen Erzeugnisse stiegen im Preise und liessen es vortheilhaft erscheinen, einen grösseren Aufwand für die Ernährung des Viehes zu machen, um

ausser dem Gewinn an Mist auch aus dem Erlös für animalische Producte eine Verwerthung des Futters zu suchen.

Das war die Zeit, wo man kennen lernte, dass der thierische Organismus ein Plus von Pflanzennahrung nicht schaffen und dem Futter in den Excrementen hinzufügen könne, wo man sich bewusst wurde, dass nichts unvortheilhafter sei, als sich bei der Ernährung erwachsener Thiere auf die Erhaltung ihres Lebens zu beschränken. Man unterschied, um sich die Sache klar zu machen, zwischen Erhaltungs- und Productionsfutter. Jenes diene lediglich zur Erhaltung des Lebens; erst was man darüber hinaus dem Thiere zukommen liess, konnte produciren, Körperzuwachs, Arbeitskraft, Milch, Fleisch, Fett, Wolle liefern. Diese Auffassung trug zum Verständniss der bei der Fütterung der landwirthschaftlichen Nutzthiere zu lösenden Aufgaben wesentlich mit bei.

Indem man den leitenden Gedanken der Scheidung zwischen Erhaltungs- und Productionsfutter weiter cultivirte und ihn zu einer Theorie der Fütterung zuspitzte, gelangte man freilich zu einer Lehre, die weder mit der Wissenschaft noch mit der Praxis recht im Einklange stand. Es ist wohl klar, dass von einem eigentlichen Lebenserhaltungsfutter bei den meisten Nutzthieren gar nicht gesprochen, dasselbe von dem Productionsfutter nicht geschieden werden kann. Eine Kuh hört in den ersten Monaten nach dem Kalben und so lange sie noch gesund ist, auch bei sehr kärglichem Futter nicht auf,

Milch zu geben, Hungerrationen können beim Schafe den Wollwuchs nicht unterdrücken oder bei weiblichen Zuchtthieren die Ernährung des Fötus verhindern. Sucht man in solchen und zahlreichen anderen Fällen nach dem Lebenserhaltungsfutter, und müht man sich zu diesem Zweck, das auf die nicht zu unterdrückende Production verwendete Futter aus der Gesamtration zu eliminiren, so kommt man zu ganz willkürlich gegriffenen Sätzen, die nichts bedeuten und nichts beweisen können. Das Lebenserhaltungsfutter für diese und ähnliche Kategorien von Thieren berechnen zu wollen, ist daher eine müssige Aufgabe, die noch dazu gar keine praktische Bedeutung hat. Nur bei erwachsenen ruhenden Ochsen und Arbeitspferden könnte es interessiren, das Erhaltungsfutter kennen zu lernen, obgleich es sich auch bei ihrer Ernährung um mehr als die blosse Existenz handelt. Denn wenn durch das Futter nichts weiter gesichert wird als das Leben, so entkräften die Thiere, und beim Beginn der Arbeit hat man es mit ausgemergelten Creaturen zu thun, die auf volle Leistungsfähigkeit zurückzubringen einen Futteraufwand beansprucht, der eben so viel und mehr beträgt, als das bei dem Lebenserhaltungsfutter Ersparte. Wenn in der Oekonomie daher nicht Ausnahme-Zustände auftreten, wird es bei der Ernährung erwachsener Nutzthiere wenigstens auf die Verabreichung eines Beharrungsfutters ankommen, bei dem sie von ihrem lebenden Gewichte und ihrer Körperkraft nichts einbüßen, und wobei diejenige Stofferzeugung, welche ein Theil der

normalen Function des Organismus ist, keine Verminderung erfährt.

Doch auch dieses Beharrungsfutter, das meist schon eine gewisse Production einschliesst, wird nur ausnahmsweise unter den heutigen wirthschaftlichen Verhältnissen als ein ökonomisch vortheilhaftes erscheinen können. In den bedeutend überwiegenden Fällen wird man sich veranlasst sehen, über das Beharrungsfutter hinauszugehen und das Gesamtfutter bis zu der Grenze zu steigern, wo man wahrnimmt, dass die Kosten des Futterzuschusses durch den damit erzielten Zuwachs an thierischen Erzeugnissen nicht mehr hinlänglich gedeckt werden. Diese Grenze zu finden, ist in der Regel die Aufgabe bei Bemessung der Futterration. Sie ist darum nicht ganz leicht, weil sehr mannigfaltige Umstände auf das Maass des Beharrungsfutters und die Ergebnisse der darüber hinaus gereichten Nahrung einwirken.

Die Grundlage, von der man bei der Bestimmung des Futterquantums im Allgemeinen auszugehen, die Theorie, welcher man zu folgen hat, ist freilich einfach. Zu jeder durch den thierischen Körper bewirkten Stoff-erzeugung gehört ein gewisses Quantum von Futterstoffen, welches durch den thierischen Organismus umgewandelt werden muss. Es könnte nun gleichgültig erscheinen, ob dieser Process der Umwandlung längere oder kürzere Zeit beanspruche, das Product also aus vielen kargen oder aus wenigen starken Futterrationen hervorginge, wenn nicht theils der längere Zeitaufwand Nachtheile brächte, theils das zur blossen Lebenserhaltung des Thieres

erforderliche Futterquantum als unproductiv von dem Gesamtfutter in Abzug käme. Zur Verminderung dieses unproductiven Theils führt natürlich eine möglichst reiche Fütterung, die so weit auszudehnen ist, bis die Steigerung der durch den Nutzungszweck vorgezeichneten Stoff-erzeugung nicht mehr im Verhältniss zu dem Stoffverbrauche, dem Mehr an Futter, steht. Hält man die Grenze nicht inne, so wird sowohl bei zu karger als zu reicher Fütterung verschwendet, dort durch nutzlosen Aufwand für die Erhaltung nicht genügend productiver Thierkörper, hier durch zu weit getriebene Luxusconsumtion. Dass das Eine so unökonomisch wie das Andere, ist selbstverständlich. Fragt man nun aber, ob diese Grenze unter allen Umständen fest bestimmt werden kann, ob das Maass von Gesamtfutter, welches innerhalb jeder Nutzviehgattung nicht füglich überschritten werden darf, ein für alle Mal dasselbe ist und auch dasselbe Quantum von Beharrungsfutter umfasst, so muss darauf eine verneinende Antwort erfolgen. Wissenschaft und Praxis vermögen nicht, einen Aufschluss darüber zu ertheilen, wie viel Futter absolut dazu gehört, ein landwirthschaftliches Nutzthier gross zu ziehen, oder wie viel erwachsenen Individuen bestimmter Grösse und Schwere als Beharrungs- resp. productivstes Gesamtfutter zu reichen ist. Vergegenwärtigt man sich die mannigfaltigen Momente, welche auf den Futterbedarf der landwirthschaftlichen Nutzthiere zur Beharrung in Productivität oder zur Steigerung derselben bis zu gewerblich gestatteter Grenze ein-

wirken, so wird man darüber nicht im Zweifel sein, dass eine stricte Beantwortung jener Fragen niemals zu erlangen sein wird.

Der Futterbedarf für diesen oder jenen Zweck thierischer Production wechselt nämlich nach der Qualität (Zusammensetzung) der Futtermaterialien, und bei derselben Pflanze ist der Gehalt an verdaulichen Nährstoffen sehr bedeutenden Schwankungen unterworfen. Er ist in hohem Grade von der Qualität des Bodens und, falls das Futter auf Ackerländereien gebaut wird, von deren Düngungszustand abhängig. Fruchtbarer Boden und reiche Düngung werden in der Regel den Nährstoffgehalt der erzeugten Pflanzen und namentlich den Proteingehalt derselben erhöhen. *) Dasselbe geschieht

*) Dr. Weiske untersuchte das Futter, welches auf einem schweren Thonboden in Proskau gewonnen wurde und das neben einer geringen Beimengung von Rothklee zum grössten Theil aus Timotheegras bestand.

Das Heu enthielt

von Stellen des Feldes, die sich in gewöhnlichem Düngungszustande befanden

von Geilstellen desselben Feldes, auf denen durch den Urin der Weidethiere ein besonders üppiger Pflanzenwuchs hervorgeleckt war.

Protein	11,00		20,28
Fett	4,18		4,80
Stickstofffreie Nährstoffe	56,24		41,30
Rohfaser	22,54		26,59
Asche	6,04		7,03
	100,00		100,00
Nährstoffverhältniss .	1 : 5,5		1 : 2,3

[Mit Nährstoffverhältniss bezeichnen wir hier und im Folgenden das Verhältniss des Proteins (= 1) zu den stickstofffreien Extractstoffen (S. 77).]

Der Versuch bestätigt von Neuem den u. A. von Ritthausen

durch ihre freudige Entwicklung in Folge eines der Vegetation besonders günstigen Jahres, während kümmerliche Ernten, durch nasskalte Witterung veranlasst, auch ein weniger werthvolles Futter liefern. Wie bedeutend die Qualität der Futterstoffe auch von dem Reifegrad der Pflanzen, von der Methode ihrer Gewinnung und Aufbewahrung sowie von der zur Erntezeit herrschenden Witterung abhängt, ist jedem erfahrenen Landwirthe bekannt und er weiss sehr wohl, dass aus diesem Grunde dieselben Futterrationen in verschiedenen Jahren einen sehr verschiedenen Nutzeffect zu bewirken vermögen.

Es entscheidet über den Futterbedarf ferner:

Die Grösse oder Schwere der Thiere. Futterverhältnisse, Bodengüte und Klima entscheiden vornehmlich über die Wahl der Race und damit über die Schwere der Nutzthiere. Je ungünstiger sich die erwähnten Umstände gestalten, desto rathsamer wird es im Allgemeinen sein, weniger schweren Individuen den Vorzug zu geben. Wo die wirthschaftlichen Verhältnisse die Wahl freistellen, dürfte meist das Vieh mittlerer Schwere bezüglich des Futterbedarfs für die bestimmte thierische Production sich nutzbarer erweisen, sobald man den Bedarf an Futter

aus seinen zahlreichen Untersuchungen gezogenen Schluss, dass alle gedüngten oder auf nahrungsreichem Boden gewachsenen Pflanzen im Vergleich zu ungedüngten derselben Art, desselben Alters und von nahrungsarmem Boden reicher an Stickstoffverbindungen sind. Vergl. Mittheilungen aus Waldau v. H. Settegast. 1859. S. 75.

nicht nach der Kopfzahl, sondern nach einem bestimmten Körpergewicht bemisst. So werden sich z. B. 3000 Pfund Körpergewicht leichter ernähren lassen, wenn sie von mittelgrossen Individuen, als wenn sie von kleinen oder von grossen Thieren gebildet werden. Streng theoretisch und lediglich vom physiologischen Standpunkte die Frage betrachtend, müsste man freilich annehmen, dass die schwersten Individuen verhältnissmässig das wenigste Futter beanspruchen, denn die Wärmeausstrahlung resp. der Futteraufwand für den Ersatz an Wärme wird, auf ein bestimmtes Körpergewicht repartirt, bei ihnen am geringsten sein. Bei genauer Beobachtung wird man jedoch in den überwiegenden Fällen finden, dass innerhalb derselben Race die Individuen mittlerer Schwere sich verhältnissmässig leichter ernähren lassen als ihre kleineren oder grösseren Genossen. Damit soll nicht gesagt sein, dass nicht trotzdem unter Umständen die Besonderheit der Ansprüche die Haltung vorzüglich schwerer Nutzthiere rathsamer erscheinen lassen könnte.

Der Futterzustand. Magere Thiere bedürfen, um im Beharrungszustande erhalten zu werden, weniger Futter als fette.

Die Race. Die verschiedenen Racen verhalten sich in ihren Ansprüchen an Futter, sowohl was Quantität als Qualität desselben anbetrifft, sehr abweichend von einander. Besonders sind hier zu unterscheiden

Racen, die genügsam sind und sich bis zur Grenze des Beharrungsfutters leicht ernähren lassen, das dar-

über hinaus gereichte Futter aber nur schlecht bezahlen;

Anspruchsvolle Racen bezüglich des Bedarfs an Beharrungsfutter, nutzbar durch verhältnissmässig hohe Verwerthung starker Gaben von Productionsfutter;

Racen, die nach beiden Richtungen zwar nicht hervorragen, aber Zufriedenstellendes leisten.

Die Eigenthümlichkeit des Individuums. Keinem beobachtenden Landwirthe kann es entgangen sein, dass sich einzelne Thiere leicht, andere nur schwer ernähren lassen. Die ganze Constitution des Individuums, das Temperament, der Bau, der Verdauungsapparat, die Respirationsorgane (Capacität der Lunge) wirken darauf ein und können den nothwendigen Futterbedarf für den einen oder den andern Nutzungszweck wesentlich verändern. Durch bevorzugte Benutzung leicht zu ernährender Individuen für Züchtungszwecke ist man im Stande, diese Eigenschaft zum Gemeingut von Zuchten zu machen und dadurch den sonst gewöhnlichen Futterbedarf zu mindern. Daher kommt es, dass Stämme und Heerden derselben Race nicht selten sehr verschiedene Ansprüche an Quantität und Qualität des Futters machen, sich bald leichter, bald schwerer ernähren, je nachdem der Züchter auf diese Eigenschaft Gewicht legte und sie bei der Wahl der Zuchtthiere mehr oder minder entscheiden liess.

Auch das Alter und Geschlecht beeinflussen den Futterbedarf. Im Jugendalter ist die Verdauung kräfti-

ger, die Assimilation grösser, der Stoffverbrauch demgemäss für diese oder jene thierische Production geringer als mit zunehmendem Alter. Anspruchvoll in der Ernährung sind ferner männliche, zeugungsfähige Thiere, nicht so weit gehen die Bedürfnisse weiblicher Thiere, am bescheidensten verhalten sich castrirte Individuen.

Berücksichtigt man diese Mannigfaltigkeit der auf die Futterconsumtion und Stofferzeugung influirenden Umstände, so wird es deutlich, dass selbst die genauesten Ermittlungen des Nahrungsbedarfs der landwirthschaftlichen Nutzthiere immer nur für specielle Fälle maassgebend sein können. Wer sie schablonenartig benutzt, wird sich arg getäuscht sehen. Und doch haben alle von der Praxis und Wissenschaft darauf gerichteten Bestrebungen, Normen für Beharrungs- und Gesamtfutter zu finden, einen hohen Werth. Stehen wir bei aller Rührigkeit auf diesem Felde der Forschung und trotz der hohen Begabung vieler, mit allen Mitteln der Wissenschaft ausgerüsteter Forscher auch erst am Anfange der Untersuchungen und Thatsachen, so ist im Vergleich mit früher doch für den Landwirth schon viel gewonnen. Der Gedankenlose kann durch die Masse der angestellten Versuche und ihrer oft abweichenden Resultate verwirrt werden, der verständig Urtheilende bildet sich aus den Ergebnissen Mittelsätze zum Anhalt für die Fütterung seiner Nutzthiere. Mit dieser Grundlage für selbständige Beobachtung geht er an das Experiment. Es klärt ihn darüber auf, ob und in wie weit die speciellen Verhält-

nisse, mit denen er es zu thun hat, die von Andern empfohlenen Maassnahmen der Fütterung modificiren.

Jeder nur einigermaassen erfahrene Landwirth weiss, dass die Erträge der Culturpflanzen je nach dem Klima, der Bodenbeschaffenheit, dem Culturzustand des Ackers und der Jahreswitterung den bedeutendsten Schwankungen unterworfen sind. Man darf nicht vergessen, dass dieses nicht allein für die Massenproduction, sondern in ebenso hohem Grade auch von dem relativen Verhältniss der Bestandtheile in den geernteten vegetabilischen Substanzen gilt. Wie gross die Unterschiede sein können, wird später gezeigt und dadurch noch klarer werden, dass z. B. die handgreiflichsten Verschiedenheiten in der Güte und dem Werthe von Körnern, die selbst der Laie zu schätzen vermag, nicht weiter reichen als die mögliche Werthdifferenz fast aller Stoffe, die als Futtermittel Verwendung finden. Der Aufstellung von Futternormen und der Bemessung von Futterrationen müssen wir bestimmte Zahlen für den Gehalt des Futters an Nährstoffen zu Grunde legen, dieser Gehalt ist jedoch nach Jahren und Umständen wechselnd. Man könnte versucht sein, daraus den Schluss zu ziehen, dass eine Lehre, deren Sätze sich auf so schwankende Grössen stützen, auch nur einen geringen praktischen Werth zu beanspruchen habe. Und doch wäre dieses ein durchaus falscher Schluss. Die Erfahrung giebt dem Landwirthe Anhaltspunkte, nach denen er die Ernte-Ertragsfähigkeit der Böden in ihrer grossen Verschiedenartigkeit mit ziemlicher Sicherheit schätzt.

Wie er hier trotz der oben erwähnten mannigfaltigen Factoren, welche auf die Ertragsfähigkeit des Bodens einwirken, an der Hand von Durchschnittssätzen den Werth der Grundstücke feststellt, so schätzt er auch nach Durchschnittszahlen die Qualität der von dem Boden gewonnenen Materialien zum Zweck ihrer Futterverwendung ein. Ein Irrthum ist möglich, aber er ist nicht grösser und lange nicht so gefährlich, als er bei der Taxation von Grundstücken vorkommen kann. Und so sicher, wie die Grundsätze, denen wir bei der Bodenschätzung folgen, und die wir nicht entbehren können, sind auch heute schon diejenigen, welche die Wissenschaft uns für die zweckmässigste Ernährung der landwirthschaftlichen Hausthiere gewährt.

Wer freilich in der Fütterungslehre unserer Tage Futterrecepte sucht, denen er blindlings folgen darf, wird nicht befriedigt werden, und wem es nicht gegeben ist, ihrer physiologisch-chemischen Seite, dem Kern der Lehre, Geschmack abzugewinnen, dem kommt ein Werk darüber wie ein Buch mit sieben Siegeln vor.

Anhaltssätze für die Ernährung landwirthschaftlicher Hausthiere sollen darüber aufklären, wie viel Futter und von welcher Beschaffenheit (Güte) ihnen für den einen oder den andern Nutzungszweck zu reichen sei. Das Quantum lässt sich mit der Waage bestimmen und entweder nach der Stückzahl oder dem Gewicht der Thiere berechnen. Die Güte bemisst sich nach der Nährkraft des Futters. Es fragt sich nun, ob wir unter den ver-

schiedenen Futtermitteln ein Material besitzen, welches als Normalfutter für alle Thiergattungen angesehen werden darf, und dessen Nährstoffverhältniss für alle Nährzwecke der Thierzucht gleich gut geeignet ist. Gäbe es ein solches Universalfutter für landwirthschaftliche Nutzthiere, so wäre damit die Unterlage für die Futterbestimmung vorhanden.

Man glaubte bekanntlich früher, in dem Wiesenheu ein Normalfutter sehen zu dürfen, und berechnete, wie viel die Thiere davon nach Gattung, Nutzungszweck und Körpergewicht bedürfen. Da es aber unausführbar war, nur Wiesenheu zu füttern, so kam es darauf an, die Aequivalente dafür in allen Arten von Futtermitteln zu finden und Futtermischungen zusammenzustellen, in denen das Verhältniss der Nährstoffe mit dem im Wiesenheu vorhandenen übereinstimmt. Da das Wiesenheu aber von sehr verschiedener Güte ist, so musste man zum Anhalt die Bestandtheile eines Heues mittlerer Güte, eines sogenannten Normalheues nehmen. Der Durchschnitt vieler Analysen verschiedenster Heuarten mittlerer Güte schien dazu zu berechtigen, als Normalheu solches gelten zu lassen, in welchem sich das Verhältniss der stickstoffhaltigen Nährstoffe (Nh.) zu den stickstofflosen (Nfr.) $= 1 : 5,04$ gestaltet, dass ferner 30 % Holzfaser (Hf) enthält und in dem das Verhältniss der Holzfaser zu der Gesamtmenge der übrigen Nährstoffe (Nh. + Nfr.) $= 1 : 1,65$ zu stehen kommt.

Nachdem die Chemie uns mit den Bestandtheilen

aller der Substanzen, welche für landwirthschaftliche Nutzhthiere Futter abgeben, bekannt gemacht hatte, konnte es nicht schwer halten, Futtermischungen bis ins Unendliche zu combiniren, welche sich in ihrer Zusammensetzung nahezu übereinstimmend mit dem, was man Normalheu genannt hatte, verhielten. Um die Reduction zu vereinfachen, wählte man das Verhältniss $Nh : Nfr. = 1 : 5$ statt $1 : 5,04$, woran Einzelne bei besonders genauer Rechnung eigentlich festhalten zu müssen glaubten. Dass dieses übrigens nicht so genau zu nehmen sei, ging daraus zur Genüge hervor, dass namhafte Chemiker in ihren Angaben über die Bestandtheile des Normalheues nicht unwesentlich abwichen. Wenn die Unterschiede in den Zahlen der verschiedenen Tabellen über den Nahrungswerth der Futtermittel auch vielleicht nicht ganz so gross waren wie in den früheren Heuwerthtabellen, so blieben sie doch immer noch recht erheblich. Es kann das auch nicht verwundern, da die Bestandtheile eines und desselben Futterstoffes aus Gründen, die wir oben schon hervorgehoben, grossen Schwankungen unterworfen sind. Dazu kommt, dass manche Bezeichnungen von Futtermaterialien als Collectiv-Begriffe aufgefasst werden müssen. So ist es z. B. mit der Benennung der getrockneten Pflanzen natürlicher Futterfelder: Wiesenheu. Der Qualitäten dieses aus einem Gemenge verschiedenster Pflanzen bestehenden Futters giebt es unendlich viele, und die Differenzen in dem Nährstoffverhältniss der Extreme eben dieses gleichnamigen Futters sind vielleicht grösser als in irgend einem



andern Futterstoff. Fand sich doch schon in Wiesenheusorten ein Verhältniss von $Nh : Nfr. = 1 : 3$, in andern $= 1 : 9$.

Es wird aus dem Angeführten zur Genüge erhellen, dass der Ausdruck »Normalheu« oder »Wiesenheu mittlerer Güte« nur die allgemeine Charakteristik eines Rauhfutters geben sollte, in welchem das Verhältniss der stickstoffhaltigen zu den stickstofffreien Nährstoffen (mit Ausschluss der Holzfaser) $= 1 : 5$ zu stehen kommt. Zu Irrungen muss es aber führen, wenn man Futtermittel und Futtermischungen, die ein Nährstoffverhältniss von $1 : 5$ aufweisen, als Heuäquivalente auffassen und sie mit Wiesenheu identificiren will. Die Bezeichnung: Futter mit einem Nährstoffverhältniss von $1 : 5$ ist ebenso klar und deutlich, als bestimmt und eng begrenzt; »Wiesenheu« dagegen ist ein Gattungs-, »Normalheu« ein abstracter Begriff. Es war daher verfehlt, jene Futtermaterialien und entsprechende Futtermischungen zu Normalheu-Aequivalenten zu stempeln und dadurch ihren aus dem Nährstoffverhältniss sich von selbst ergebenden specifischen Charakter wieder künstlich zu verallgemeinern. Man verfiel darauf, weil man sich einem andern Irrthum mit Vorliebe hingegeben hatte. In dem Wiesenheu wollte man nämlich ein besonders naturgemässes Futter für fast alle Arten landwirthschaftlicher Hausthiere finden, welchem Nutzungszweck sie auch dienen mögen. Durch Bildung von Heuäquivalenten glaubte man das Mittel in Händen zu haben, das erforderliche Futter sowohl der Quantität

als Qualität nach durch eine Zahl auszudrücken. Wie man bei der Ackerbaustatik den Nahrungsbedarf der Pflanzen oder die zu einer Mittelernte erforderliche Düngung nach Pfunden Normalmist berechnete, so schuf man hier analog eine Statik der Fütterung, die darüber belehren sollte, wie viel Pfunde Normalheu oder dessen Aequivalente erforderlich seien, um das Leben der landwirthschaftlichen Nutzthiere zu erhalten, und wie viel, um ein gewisses Quantum thierischer Producte zu erzeugen. Zur Lebenserhaltung der Rinder und Schafe sollten $16\frac{2}{3}$ Pfund Heuwerth pro 1000 Pfund Lebendgewicht gehören, und von dem darüber hinaus gereichten Futter (Productionsfutter) jedes Pfund Heuwerth 1 Pfund Milch oder $\frac{1}{10}$ Pfund Kalb im Mutterleibe oder beim Mast- und Jungvieh der Rinder je 10 Pfund Heuwerth 1 Pfund Körpergewichtszunahme liefern. Man sollte ferner bei der Ernährung der Schafe von 10 Pfund Heuwerth Productionsfutter $\frac{1}{2}$ Pfund Körpergewichtszunahme neben Wolle oder, wenn lediglich Wollerzeugung Zweck der Ernährung war, 4 Loth ungewaschene Wolle erhalten.

Die Vorschläge zu einer rationellen Fütterung der landwirthschaftlichen Nutzthiere liefen also darauf hinaus, sämtliche zur Verwendung kommende Futtermaterialien einer Wirthschaft als ein Ganzes zu betrachten, in allen durch geeignete Mischungen ein Nährstoffverhältniss von 1 : 5 herzustellen und dieses Normalfutter nun nach Bedarf als Heuäquivalente unter die verschiedenen Nutzthiere zu vertheilen.

Abgesehen davon, dass nach dem Obigen die Bezeichnung einer Futtermischung, deren Nährstoffverhältniss $= 1 : 5$ ist, mit »Heuwerth« willkürlich erscheinen muss, so beging man auch den Irrthum, anzunehmen, dass es für alle Arten von Nutzhieren und Nährzwecken ein Normalfutter gäbe, und dass dieses ein Nährstoffverhältniss von $1 : 5$ aufweisen müsse. In vielen Fällen mag ein solches Futter ganz angemessen sein, für viele andere ist es aber unwirtschaftlich und bald zu stickstoffarm, bald wieder stickstoffreicher als nothwendig. Die sehr mannigfaltigen Zwecke, welche man heutigen Tages in der Thierzucht verfolgt, bringen es auch mit sich, dass die Zusammensetzung des Futters oder das darin auftretende Nährstoffverhältniss sich je nach der beabsichtigten Production sehr verschieden gestalten muss. Fordert der eine Zweck eine besonders gehaltreiche Nahrung, ausgezeichnet durch einen bedeutenden Antheil an Proteïn, so kann ein anderer wieder durch Ersparung an plastischen Nährstoffen und Vermehrung der Kohlenhydrate im Futter erreicht werden. Die dadurch herbeigeführten Unterschiede sind so bedeutend, dass ebensowohl Futtermittel und Futtermischungen mit einem Nährstoffverhältniss von $1 : 3$, wie auf der andern Seite solche von $1 : 8$ als normal, d. h. wirtschaftlich richtig gelten dürfen. Zwischen diesen Extremen liegt eine grosse Zahl von Abstufungen, von denen jede für gewisse Productionsrichtungen der andern vorzuziehen ist. Kann diese Thatsache, zu der die Praxis täglich neue Belege den schon vor-

handenen zufügt, nicht geleugnet werden, so ist mit ihr auch den Heuäquivalenten und der ganzen damit verflochtenen Lehre das Urtheil gesprochen.

Die Versuche von Henneberg und Stohmann über das Erhaltungsfutter volljährigen Rindviehes beseitigen auch den letzten Zweifel darüber, indem sie schlagend nachweisen, zu welchen Irrthümern die Futterberechnung nach Heuwerthen führen kann. *) » Ruhende Arbeitsochsen wurden bei einer Stalltemperatur von 10—15° R. durch folgende tägliche Futterrationen im Beharrungszustande erhalten :

- a. 17,5 Pfd. Kleeheu;
- b. 11,4 Pfd. Haferstroh und 43,0 Pfd. Runkelrüben;
- c. 12,6 Pfd. Haferstroh, 25,6 Pfd. Runkelrüben, 1,0 Pfd. Rapskuchen;
- d. 13,0 Pfd. Haferstroh, 3,7 Pfd. Kleeheu, 0,6 Pfd. Rapskuchen;
- e. 14,2 Pfd. Haferstroh, 2,6 Pfd. Kleeheu, 0,5 Pfd. Rapskuchen;
- f. 13,3 Pfd. Roggenstroh, 3,8 Pfd. Kleeheu, 0,6 Pfd. Rapskuchen.

Der Heuwerth dieser Rationen, wenn nach üblichen Annahmen: 100 Pfd. Kleeheu = 200 Pfd. Haferstroh =

*) Dr. W. Henneberg und Dr. F. Stohmann. Beiträge zur Begründung einer rationellen Fütterung der Wiederkäuer. I. Heft. Braunschweig, 1860. S. 136.

300 Pfd. Roggenstroh = 350 Pfd. Runkelrüben = 40 Pfd. Rapskuchen geschätzt werden, beträgt:

a. 17,5 Pfd.

b. 18,0 -

c. 16,1 -

d. 11,7 -

e. 10,9 -

f. 9,7 -

also in manchen Fällen fast nur halb so viel als in anderen, was einen Widerspruch in sich selbst einschliesst.

Auf der andern Seite findet man, von der beobachteten Gleichwerthigkeit jener Rationen ausgehend, folgende Heuäquivalente für die verschiedenen versuchsweise angewandten Futterstoffe:

100 Pfd. Kleeheu =	99	Pfund Haferstroh,
=	101 bis 102	- Roggenstroh,
=	666 - 714	- Runkelrüben,
=	82 - 98	- Rapskuchen,

Zahlenwerthe, die fast nirgends in den Heuwerthtabellen vorkommen und welche von den aus Mastungs- oder Milchproduktionsversuchen, also ebenfalls auf erfahrungsmässigem Wege abgeleiteten, erheblich differiren.

Die Widersprüche, welche sich bei der Berechnung des Futters nach Heuwerth herausstellen, verschwinden und die Ursachen, welche die gleiche Nährkraft der verschiedenen Futtermischungen bedingen, treten selbst in den ungünstigsten Fällen noch deutlich hervor, wenn man

von der chemischen Zusammensetzung der Futterstoffe statt vom Heuwerth derselben ausgeht.«

Der Landwirth würde keinen Anstand nehmen, allen Nutzthieren ein vorzüglich gehaltvolles, d. h. an Proteïn reiches Futter zu bieten und dadurch unter allen Umständen ihre kräftigste Ernährung herbeizuführen, wenn ihn gewerbliche Gründe nicht zwingen, mit den stickstoffreichen Futtermitteln so haushälterisch als möglich umzugehen. Das Proteïn gehört zu den theuersten Nährstoffen, erheblich billiger sind die leicht löslichen Kohlenhydrate, am billigsten kommt die Holzfaser zu stehen.

Die Menge des den landwirthschaftlichen Hausthieren zu reichenden Futters, auf ein bestimmtes Körpergewicht bezogen, oder das Quantum an organischer Substanz (Volumen) ist innerhalb derselben Thierart und Race bei den verschiedenen Nutzungszwecken lange nicht so abweichend, wie das angemessenste Nährstoffverhältniss in ihrem Futter. Nur bei Hungerrationen oder in dem sogenannten Erhaltungsfutter ist auf Kosten der Körperkraft und Körperschwere der Thiere an organischer Substanz — Futtermasse — wesentlich zu sparen, ob man aber Beharrungsfutter reicht oder völliges Productionsfutter bietet, ändert wenig an dem Futtervolumen, das die Thiere erhalten müssen. Das Nährstoffverhältniss entscheidet daher vorzugsweise über die mehr oder minder kostspielige Ernährung; sie wird theuer im proteïnreichen Futter, billiger mit dessen grösserem Antheil an stickstofffreien Nährstoffen. Um sich dessen zu vergewissern

und Anhaltspunkte für die Wahl des Nährstoffverhältnisses bei ökonomischen Erwägungen zu gewinnen, ist es nothwendig, sich die Frage zu beantworten, mit welchen Preisen die Nährstoffe in den Futtermitteln in Berechnung zu ziehen seien. Wie die Preise aller Producte nach Maassgabe der so mannigfaltig darauf einwirkenden Umstände in den verschiedenen Gegenden verschieden sind, so müssen es auch die Preise sein, welche man für die Nährstoffe der Nahrungs- und Futtermittel zu berechnen hat, denn Wirkung und Werth des Materials hängen ja von den darin befindlichen Nährstoffen ab. Der Preis für voluminöse Stoffe, wie Heu, Stroh u. dgl. ist nicht nach den ausserordentlich wechselnden Notirungen eines engen Marktes zu bemessen, sondern den Ergebnissen der Verwerthung des Futters im indirecten Wege durch die Producte der Viehzucht zu entnehmen. Wenn man unter Berücksichtigung dieser Punkte den Preis der Futtermaterialien auf die hauptsächlichsten Nährstoffe repartirt, so kommt man für den Norden Deutschlands etwa zu folgenden Annahmen:

1. Die stickstoffhaltigen Nährstoffe (Protein) haben in den concentrirten Futtermitteln, den Körnern der Cerealien, Leguminosen und Oelpflanzen, ferner in der Branntweinschlempe, den Wurzelfrüchten und überhaupt in den Futtermaterialien, deren Proteinstoffe absolut verdaulich sind (S. 77), einen Werth von 1 Sgr. 6 Pf. pr. Pfund.
2. Die Proteinstoffe des Rauhfutters, d. h. der ver-

schiedenen Arten von Wiesenheu, von Heu der Futterkräuter, ferner die Proteinstoffe des Grünfutters, des Strohes von Cerealien und Leguminosen pr. Pfund 9 Pf.

3. Die stickstofffreien organischen Nährstoffe mit Ausschluss der Holzfaser — stickstofffreie Extractstoffe — in allen Futtermitteln pr. Pfd 4 Pf.

Es kann davon abgesehen werden, die Fettsubstanz des Futters besonders zu berechnen und mit einem höheren Preise in Ansatz zu bringen als die übrigen stickstofffreien organischen Nährstoffe. In den gewöhnlicheren und in grösster Masse zur Verwerthung kommenden Futtermaterialien tritt nämlich im Verhältniss zur Gesamtmenge der Nährstoffe nur ein geringes Quantum Fett auf (vergl. die folgende Tabelle über den Nährstoffgehalt der Futtermittel). Hält man es nun bei der Berechnung des wirthschaftlichen Werthes eines Futters für erforderlich, die Fettsubstanz mit einem höheren Preise als die übrigen stickstofffreien Nährstoffe in Rechnung zu ziehen, so wird dadurch die Calculation zwar complicirter, aber das Resultat kein wesentlich anderes, selbst wenn man der Fettsubstanz einen doppelten oder dreifachen Werth beimisst. Dazu kommt, dass die durch Analyse gefundene Fettsubstanz zum grossen Theil aus unverdaulichem Wachs und harzartigen Substanzen besteht, welche nicht füglich in Rechnung gezogen werden können. In den Heuarten, welche die folgende Nährstoff-Tabelle aufführt, sind in je 100 Pfund durchschnittlich c. $2\frac{2}{3}$ Pfund Fettsubstanz

enthalten. König veranschlagt auf Grund eingehendster Untersuchungen *) die verdauliche Menge Fett im Wiesen- und Kleeheu zu 1,0 bis 1,3 Proc., im Roggen- und Haferstroh zu 0,4 bis 0,6 Proc. In dem von ihm untersuchten Erbsenstroh schien wenig oder gar kein eigentliches Fett enthalten zu sein, sondern nur Wachs.

Mit Rücksicht auf die angeführten Umstände wird man nicht fehlgreifen, wenn man die Fettsubstanz der Futtermaterialien in Verbindung mit den übrigen stickstofffreien Nährstoffen und zu demselben Preise wie diese berechnet. **)

*) Ueber die Elementarzusammensetzung der Pflanzenfette und die unverdauliche Fettmenge im Rauhfutter v. Dr. J. König (die landw. Versuchsstationen u. s. w. von Prof. Dr. J. Nobbe. 1870 No. IV).

**) E. Wolff berechnet den Werth des Futters nach folgenden Preisen der Nährstoffe (Mentzel u. v. Lengerke's Kalender 1871. S. 26):

		Diese Zahlen gelten für alle Körner, Wurzelfrüchte und Schlempe (excl. Mellasseschlempe), ferner für Malz, Milch und Molkerei-Abfälle. — Die stickstofffreien Nährstoffe werden bei den nackten Cerealien und den feineren Mehlartern mit 0,8 Sgr. pr. Pfd., bei allen anderen Körnerarten (excl. Oelfrüchte), bei Kartoffeln, Malz, Milch und Schlempe mit 0,7 Sgr., bei den Rübengewächsen mit 0,6 Sgr. pr. Pfd. in Anrechnung gebracht; die letztere Zahl gilt auch für die Oelfrüchte und Lupinen.
I. Pro Pfund.	Sgr.	
Stickstoffhalt. Nährstoffe	1,6	
Fettsubstanz	2,0	
Stickstofffreie Nährstoffe,		
1. stärkemehlreiche a.	0,8	
b.	0,7	
2. zuckerreiche	0,6	
		Hieher gehören alle Arten von Heu, Spreu und Grünfutter, sowie die meisten gewerblichen Abfälle. — Die stickstofffreien Nährstoffe werden in dem Futtermehl, den Kleien, Biertrebern, der Melasse, Mellasseschlempe, den Stärketrebern, Leinkuchen und Rübenpresslingen mit 0,5 Sgr., dagegen in dem Heu, Grünfutter, der Spreu, den Oelkuchen (excl. Leinkuchen) u. Malzkeimen mit 0,35 Sgr. pr. Pfd. berechnet.
II. Pro Pfund.	Sgr.	
Stickstoffhalt. Nährstoffe	1,0	
Fettsubstanz	1,25	
Stickstofffreie Nährstoffe,		
1. stärkemehl- od. zuckerreiche	0,5	
2. stärkemehl- u. zuckerarme	0,35	
		Alle Arten von Stroh der Cerealien, Hülsenfrüchte und anderer Gewächse.
III. Pro Pfund	Sgr.	
Stickstoffhalt. Nährstoffe	0,8	
Fettsubstanz	1,0	
Stickstofffreie Nährstoffe	0,3	

Der geringere Werth der Proteinstoffe des Rauhfutters im Vergleich mit denen der concentrirten Futtermittel ist darin begründet, dass sie, nur relativ verdaulich, auch etwa nur zur Hälfte ausgenutzt werden. Es gilt dieses freilich auch für die stickstofffreien Extractstoffe des Rauhfutters und dürfte man, wenn 1 Pfund absolut verdaulicher Extractstoffe einen Werth von 4 Pf. hat, denselben in dem Rauhfutter nur mit 2 Pf. pr. Pfund berechnen, da diese Stoffe ja nach dem früher Angeführten auch etwa nur zur Hälfte verdaut werden. Wir haben jedoch gesehen (S. 81), dass der nicht verdaute Theil der stickstofffreien Extractstoffe von dem verdauten Theile der Holzfaser gedeckt wird, und es empfiehlt sich deshalb der Einfachheit wegen, die letztere nicht in Rechnung zu ziehen, sondern die Extractstoffe für sich allein mit dem vollen Werthe von 4 Pf. pr. Pfund in Ansatz zu bringen.

Legt man diese Preise einer Berechnung des ökonomischen Futterwerths der gebräuchlichsten Nahrungsmittel für landwirthschaftliche Haustiere zu Grunde, so kommen ungefähr zu stehen

100 Pfund	auf Sgr.	100 Pfund	auf Sgr.
Lupinensamen . . .	63	Sommergetreidestroh .	14
Rapskuchen . . .	53	Wintergetreidestroh .	10
Bohnen und Erbsen .	50	Kartoffeln	10
Malzkeime	48	Biertreber	10
Roggen- und Weizen-		Rübenpressling . . .	9
kleie	38	Zuckerrunkelrüben .	6 ¹ / ₂
Wiesen- und Kleeheu	20	Futterrunkelrüben .	4 ² / ₃
Hülsenfruchtstroh .	16	Branntweinschlempe .	2 ¹ / ₂

Es ist hieraus ersichtlich, dass die Preise, nach denen wir den ökonomischen Werth der Futtermittel zu berechnen vorgeschlagen haben, sich in genügender Uebereinstimmung mit den Werthen befinden, die den Futtermitteln in der landwirthschaftlichen Praxis Norddeutschlands zugesprochen werden. Sie dürfen daher als Anhalt zu Berechnungen dienen, die uns über die Kosten der Fütterung bei verschiedenen Nährstoffverhältnissen Aufschluss verschaffen sollen. Uebrigens ist es selbstverständlich, dass der Landwirth eine verhältnissmässige Erhöhung obiger Preise für Nährstoffe käuflicher Futtermittel in solchen Gegenden bewilligen kann, wo die Erfahrung darüber entschieden hat, dass die Ausnutzung eines Centners (100 Pfd.) Heu durch Viehhaltung im Durchschnitt der Jahre zu einem höheren Preise als c. 20 Sgr. gesichert ist. Bis jetzt sind freilich solche Gegenden noch nicht so ausgedehnt, wie es zu wünschen wäre, ja es ist leider kein ganz seltener Fall, dass selbst bei einer gut betriebenen Viehzucht die Verwerthung des Rauhfutters in der Qualität des Heues hinter dem oben angegebenen Satze zurückbleibt. Veranlassung genug, unter solchen Verhältnissen beim Einkauf von Futtermaterialien mit grosser Vorsicht zu verfahren und dafür nicht Preise anzulegen, welche ausser Verhältniss zu denen stehen, die für daraus erzeugte thierische Stoffe zu erzielen möglich ist. Der Marktpreis des Heues und Strohes giebt keinen Maassstab dafür ab, welche Preise der Landwirth als Viehhalter für Futtermaterialien anlegen darf. In der Regel

gestaltet sich nämlich der Markt für Rauhfutter und namentlich für Heu als Folge geringen Angebots unverhältnissmässig hoch, und die Macht der Concurrenz vermag dieses nicht wie im Verkehr mit andern Waaren genügend auszugleichen, weil ein schnell überführter, enger Markt der Speculation keinen ausreichenden Spielraum gewährt. Auch die Preise der Hauptbrodfrucht (Roggen — Weizen) sind für die Bemessung des Preises der Futtermaterialien beziehentlich der in ihnen auftretenden Nährstoffe nicht brauchbar, weil sie wohl als Regulator der Preise vegetabilischer Nahrungsmittel des Menschen dienen, auf die Preise thierischer Erzeugnisse aber in manchen Artikeln gar keinen, in andern wieder einen zu geringen Einfluss ausüben, um einen zuverlässigen Werthmesser der Nährstoffe für Thiere abzugeben.

Sich durch grossen Reichthum an stickstoffhaltigen Bestandtheilen auszeichnende Futtermittel, von denen verhältnissmässig geringe Quantitäten genügen, um grosse Mengen holzfaserreicher und proteïnärmer Substanzen in ein günstigeres Nährstoffverhältniss zu versetzen, erhalten dieses Umstandes wegen zuweilen einen über ihren eigentlichen Werth hinausgehenden Preis. Es gilt dieses besonders von Oelkuchen. Ihrer zu weit gehenden Preissteigerung ist durch die Concurrenz vorgebeugt, welche ihnen für den bezeichneten Zweck gleichfalls dienliche, stickstoffreiche Körnergattungen machen, zumal solche, die — wie Wicken und Lupinen — zur menschlichen Nahrung nicht geeignet sind.

Die Getreidearten und die Milch sind oben nicht mit hineingezogen, weil sie zu den Futtermitteln gehören, welche zugleich als menschliche Nahrungsmittel dienen und deshalb zumeist einen Preis behaupten, der sich durch die Concurrenz über den Werth der Nährstoffe für die thierische Ernährung erhebt. Auch der Hafer gehört zu den gewöhnlich unverhältnissmässig theuren Futtermitteln, indem die starke Nachfrage nach dieser sich durch Ge-
deihlichkeit für die Pferde auszeichnenden Körnerfrucht und der bedeutende Bedarf davon für Militär- und Luxus-
pferde die Waare im Preise steigern. Den Verbrauch solcher und ähnlicher Materialien für die Ernährung der landwirthschaftlichen Nutzthiere nach Möglichkeit zu be-
schränken, wird kein rechnender Landwirth unterlassen.

Wählt man zum Vergleich der Preise des Futters in verschiedenen Nährstoffverhältnissen ein Rauhfutter, in welchem sich, wie im Heu und Stroh, circa 80 Procent organische Substanz befindet, so würden 100 Pfund davon kosten:

Bei einem Nährstoff- verhältniss von 1 :	Repräsentanten der Futtermate- rialien.	Nährstoffe in 100 Pfund Futter	In den Nähr- stoffen sind enthalten		Sgr. Pf.	
			Nh a 9 Pf.	Nfr. a 4 Pf.		
3.	Heu von Kleearten, Esparsette, Wick- hafer, Spörgel, Serradella. Gemische dieser und ähnlicher Futtermittel	50	12,5	37,5	21	10
4.	Vorzüglichstes Wiesenheu	50	10	40	20	10
5.	Wiesenheu und Grummet mittlerer Güte, Heu von Grasschlägen des Ackerlandes, mittlere Sorten Legu- minosenstroh	50	8,33	41,66	20	1
6.	Wiesenheu geringerer Güte, Stroh von Sommergetreide, mit Klee durch- wachsen	40	5,71	34,28	15	8
7.	Lupinenstroh, Hafer- u. Weizenspreu	40	5	35	15	5
8.	{ Wintergetreide-Stroh und Spreu }	40	4,44	35,55	15	2
	{ im wechselnden Gemisch mit }	30	3	27	11	3
9.	{ Wiesenheu und Heu von Futter- }	30	2,72	27,27	11	1
10.	{ kräutern }					

Man sieht aus diesen Zahlen, mit welchen Verlusten es verbunden sein muss, wenn man für Nährzwecke, die sich mit stickstoffärmeren Futtermitteln erreichen lassen, der gehaltvolleren Nahrung den Vorzug giebt.

Ueber die Auswahl des Nährstoffverhältnisses im Futter für die verschiedenen Zwecke thierischer Produc-
tion müssen Erfahrung und Beobachtung entscheiden, Fehlgriffe nach der einen oder der anderen Seite sind mit Einbussen für die Verwerthung des Futters verbunden. Ein an der Versuchsstation zu Proskau von Dr. Weiske angestellter Versuch ergab z. B., dass von Rauhfutter mit

einem Nährstoffverhältniss von 1 : 4 zwei Pfund als Beharrungsfutter für Hammel im Gewicht von 80 Pfund erforderlich waren, und dass eine Verminderung des Bedarfs an Rauhfutter mit der Erhöhung des Proteingehalts in demselben bis zu dem Nährstoffverhältniss von 1 : 1,7 nicht eintrat. Der Nähreffect der Rauhfutterarten war daher in beiden Fällen derselbe, der Futteraufwand im letzteren aber ein bedeutend grösserer. Verfüttert man mehr Protein, als die beabsichtigte Stoff-erzeugung es erheischt und der thierische Organismus bedarf, so kann ein doppelter Verlust insofern eintreten, als durch einen Theil des im Ueberschuss zugeführten Proteins der Umsatz der stickstoffhaltigen Bestandtheile des Thierkörpers bis zu einem unnöthig hohen Grade vermehrt wird, während der andere Theil, den ganzen Verdauungsprocess störend, völlig unverwerthet mit den Excrementen zur Ausscheidung gelangt.

Mit den letzteren Nachtheilen ist es auch verbunden, wenn die stickstofffreien Nährstoffe im Futter zu bedeutend vorwalten, da alsdann ebenfalls ein Theil davon der Verwerthung entgeht. Haubner's Versuche haben dieses ausser allem Zweifel gestellt. *) Es zeigte sich dabei, dass ein erheblicher Abgang von Stärke in den Excrementen eintrat, wenn Schafen mehr als 1 Pfund Kartoffeln (mit c. 21⁰/₀ Trockensubstanz) auf 1 Pfund Roggenstroh oder ³/₄ Pfund Haferstroh oder ¹/₂ Pfund Kleeheu in dem

*) Jahrbuch der Akademie Eldena. Band II. S. 130.

Gesammtfutter gereicht wurde. Mit Vermehrung des Quantums Kartoffeln steigerte sich auch der Stärke - Abgang, mit Erhöhung eines Zusatzes von Erbsen, Lein- oder Rapskuchen verminderte er sich und hörte mit einem Nährstoffverhältniss von 1 : 7 auf.

Beide Extreme der Ernährung führen mithin zur Futterverschwendung, die sich bei einem zu starken Vorwalten der stickstofffreien Nährstoffe, bei dürftiger Ernährung also, aus mehreren Gründen noch nachtheiliger erweist als die Luxusconsumtion an plastischen Nährstoffen. Bei der letzteren wird wenigstens die beabsichtigte Stofferzeugung bis zu der Höhe, die der thierische Organismus überhaupt und die Individualität des Thieres insbesondere gestatten, vor sich gehen, und der Stickstoff, welcher der Verdauung entging oder zur thierischen Production nichts beitragen konnte, wird die Wirkung des Düngers erhöhen und ist deshalb als verloren nicht zu betrachten. Der Luxusverbrauch von Kohlenhydraten in zu stickstoffarmen Nahrungsmitteln und Futtermischungen ist dagegen mit einer Förderung der meisten Ziele thierischer Production nicht verbunden und höchstens noch mit Erhaltungs- oder Beharrungsfutter vereinbar. Auch der Dünger erfährt durch die Beifügung der unverdauten Kohlenhydrate keine irgend in Betracht kommende Bereicherung.

Die eben erörterte Aufgabe gewerblich betriebener Thierzucht, möglichst billig und zweckentsprechend zu füttern, lässt sich nicht anders lösen, als dass wir den

Thieren das Futter nach Menge und Güte dem Nutzungszwecke gemäss zutheilen. Der Landwirth wäre der Sorge, dass hierbei kein Fehler begangen werde, freilich überhoben, wenn er dem Instinct der Thiere es überlassen könnte, von dem ihm zusagenden Futter nach Gefallen zu fressen und sich gleich dem im Zustande der Freiheit lebenden Geschöpfe nach Belieben zu ernähren. Man hat den Vorschlag gemacht, die Ernährung der Thiere auf einem ähnlichen Wege anzubahnen und diesen Theil des Thierzuchtbetriebes durch Einführung der Fütterung ad libitum zu vereinfachen, ohne das Rationelle der Maassnahmen aufzugeben. Bei dem empfohlenen neuen Systeme soll die Sorge des Thierzüchters darauf beschränkt bleiben, die Einrichtungen so zu treffen, dass das Vieh fressen kann, was es will und so viel es will. Es bewegt sich frei im Stalle und findet in 5 Trögen zu jeder Zeit vollauf die Materialien, welche in ihrer Zusammensetzung eine naturgemässe Nahrung abgeben: 1. Rauhfutter, 2. Wurzelgewächse, 3. Oelkuchen oder Malztreber oder Branntweinschlempe, 4. Körnerfrüchte oder Kleien, 5. Wasser. Nach kurzer Zeit würde sich, so meinte man, das Vieh in die neuen Verhältnisse finden und von den Futterstoffen nur so viel und in der Auswahl zu sich nehmen, als dem Bedarf des Körpers und seiner Stoffzeugung entspricht. Der Instinct würde die Thiere vermuthlich das physiologisch richtigste Nahrung quantum finden lehren, und dem Landwirthe wäre nicht allein die schwierige Aufgabe, die richtige Futtermischung

für den Nutzviehstand zu ermitteln, sondern auch die Mühe erspart, die Ausführung der vorgeschriebenen Fütterung strenge zu überwachen. Die Controle beschränke sich jetzt darauf, dass etwa alle 24 Stunden die Tröge von Neuem gefüllt würden.

Man fasst bei diesem Vorschlage des neuen Fütterungssystems zunächst wohl die zweckmässigste Ernährung des Rindes und zwar des zur Fleisch- oder Milchproduction bestimmten ins Auge, sodann solcher Thiere, welche die gehaltvollste und damit zugleich theuerste Ernährung unter den bestehenden Verhältnissen der Wirthschaft sicher gut bezahlen. Denn dass diese Methode mit einer sparsamen, die theuern Proteinstoffe möglichst schonenden Ernährung, wie sie für viele Zwecke und in vielen Gegenden durchaus angemessen erscheint, unvereinbar ist, bedarf keines Beweises. Aber auch in dieser Beschränkung drängen sich gegen die vorgeschlagene Methode schon von vorn herein ernste Bedenken auf. Es ist nämlich zu befürchten, dass die Thiere manche Stoffe, an deren Aufnahme sie bei der gewöhnlichen Fütterung durch längere Zeit nur mit Widerstreben gehen, bei dem neuen System ganz verschmähen werden, da es ihnen freisteht, schmackhafteres Futter in beliebiger Menge zu verzehren. Und doch können die Materialien, deren Aufnahme die Thiere versagen, für die Ernährung gerade von besonderer Wichtigkeit sein: Rapskuchen, Leguminosen, Branntweinschlempe u. dgl.

Es steht sodann zu besorgen, dass die Fütterung ad

libitum zu Futtervergeudungen führt. Eine längere Einwirkung der Stallluft auf das Futter ist seiner Schmackhaftigkeit nicht günstig. Das Beschnobern des Inhalts der Tröge würde dazu führen, dass ein unverhältnissmässiger Theil der Tagesration als unverzehrter Rest verbleibt und, zum Verfüttern ungeeignet, entfernt werden muss. Der Landwirth wäre ferner verhindert, durch künstlichere Methoden der Futter-Zubereitung und Mischung einerseits die Schmackhaftigkeit des Futters und die Fresslust der Thiere zu erhöhen, andererseits auf die Verdaulichkeit der Materialien günstig einzuwirken.

Wenn sich auch erwarten lässt, dass der Instinct die Thiere allmählig dahin führen wird, das ihrer Körperconstitution zuträglichste Maass von den verschiedenen Futterstoffen zu finden, so ist es doch sehr wahrscheinlich, dass die so von ihnen selbst gewählte Composition nicht auch für die beabsichtigte Stofferzeugung die zweckentsprechendste oder rentabelste ist.

Zu allen aufgeführten Zweifeln über die Angemessenheit der Fütterung ad libitum tritt noch der Umstand, dass das Erforderniss eines im Vergleich mit der gewöhnlichen Methode erheblich grösseren Stallraumes das Conto der Viehzucht zu stark belastet.

Bedenken so durchschlagender Art, welche uns sofort aufstossen und gegen die empfohlene Fütterungsweise einnehmen müssen, schlagen jede Hoffnung nieder, dass sie sich Eingang verschaffen wird. Die Versuche, welche u. A. von Haubner angestellt wurden, lassen

darüber kaum noch einen Zweifel. Er resumirt die Ergebnisse folgendermaassen: *)

Die Fütterung ad libitum hat sich nicht bewährt, weder bei den Milchkühen noch den Masthammeln. Der in Quantität und Qualität der Milch und durch Körpergewichtszunahme ausgesprochene Nähreffect stand nicht im Verhältniss zu dem Futterquantum und den Futterkosten, und nicht zu dem bei geringerem Futter zuvor erzielten Nähreffecte. Ebenso hat sich nicht bewährt das empfohlene einmalige Vorfüttern. Es wurde dabei weniger Futter aufgenommen, als zuvor beim mehrmaligen Vorfüttern. Auch andere Nahrungsmittel, ausser dem Stroh, erscheinen zur Fütterung ad libitum nicht geeignet, indem sie ungern aufgenommen, selbst hartnäckig verschmäht wurden, so namentlich die Rapskuchen. —

So bliebe denn dem Landwirth nichts Anderes übrig, als sich der Mühwaltung zu unterziehen, den Futterbedarf seines Viehstandes nach Quantität und Qualität so zu berechnen, dass der Erlös aus den auf indirectem Wege zu verwerthenden Producten des Landbaues so hoch wie möglich sei. Es kommt hierbei darauf an, unsere physiologisch-chemischen Erkenntnisse zusammenzufassen, die Theorie der Ernährung zur Anwendung zu bringen

*) Amtsblatt für die landwirthschaftlichen Vereine, zugleich Organ für die landwirthschaftlichen Versuchs-Stationen des Königreichs Sachsen, herausgeg. von Dr. Reuning, 1866, Nr. 2.

und aus dem reichen Schatze angesammelter Erfahrungen Normen zu bilden, welche die Verwendung der Futtermaterialien regeln. Wir dürfen jedoch nicht vergessen, dass die Sätze, zu denen wir mit allen genannten Hilfsmitteln gelangen, doch immer nur einen ersten Anhalt für die Futterbestimmung abgeben, und dass die strengste Beobachtung des Resultats der nach jenen Anhaltssätzen geordneten Fütterung sowie unter Umständen Modificationen derselben erforderlich sind, wenn mit einer gegebenen Futterquantität die grösste Leistung bewirkt werden soll. Der Landwirth ist nicht in der Lage des Chemikers, der angeben kann, welche Stoffe, wie viel davon und in welchem Verhältnisse zu einander nothwendig sind, um unter bekannten Bedingungen ein gewisses Quantum des sich aus der Verbindung bildenden neuen Stoffs herzustellen. Wie viel Proteïn, Kohlenhydrate, Fett, Salze und Wasser wir zur Gewinnung eines bestimmten Quantums Fleisch, Fett, Milch, Wolle etc. reichen müssen, das wissen wir aus Gründen, deren wir früher schon gedachten, mit wünschenswerther Genauigkeit nicht anzugeben. Rechnet man dazu, dass die physiologische Chemie bis jetzt erst wenig positive Thatsachen ermittelt hat, aus denen sich Schlüsse ziehen lassen, die für unumstösslich gelten dürfen, dass überhaupt das Bestreben, die Fütterungslehre auf physiologisch-chemischer Grundlage aufzubauen und wissenschaftlich zu behandeln, aus neuester Zeit datirt, dass wir ferner zu manchen dahin gehörigen Forschungen erst bei den Vorarbeiten ange-

langt sind, so kann es nicht Wunder nehmen, wenn die Theorie der Fütterung bis jetzt noch den schwächsten Theil der Lehre von der Thierzucht bildet. Eher müssen wir erstaunen, was trotzdem in einer verhältnissmässig kurzen Zeit auch auf diesem Gebiete geleistet worden ist. Es wäre ein Verrath an der guten Sache, behaupten zu wollen, dass wir nicht weiter gekommen, dass unsere Einsicht nicht gewachsen sei. Wenn wir, die Unzulänglichkeit unseres Wissens zur fertigen Ausgestaltung der Fütterungslehre erkennend, den Forschern, die mit bewunderungswürdigem Fleisse und Geschick das schwierige Gebiet der physiologischen Chemie bearbeiten, ein ungeduldiges »mehr Licht« zurufen, so mag das verzeihlich sein. Ungerecht aber wäre es, die Fortschritte verneinen zu wollen, die wir seit der Zeit gemacht haben, da uns noch die Heuwerththeorie umnachtete. Wir wandern auch jetzt noch nicht im hellen Tageslicht, aber die Dämmerung ist angebrochen, welcher naturgesetzlich der Sonnenaufgang folgen muss. Wer Zeit hat und Geduld, und die Kosten nicht zu scheuen braucht, der möge bis zum Anbruch des Tages warten und mit der Heuwerththeorie unter dem Kopfkissen fortträumen; wir wollen zur Fortsetzung unserer Reise auch die Morgendämmerung benutzen.

Dass es nicht allein für jede Thierart und Race, sondern auch für den Stamm, die Zucht, ja das Individuum ein günstigstes Volumen des Futters und ein zweckmässigstes Nährstoffverhältniss desselben giebt, wobei die beabsichtigte Stofferzeugung am billigsten erreicht werden

kann, dürfen wir mit Bestimmtheit annehmen. Andererseits ist es unausführbar, in den Dispositionen über das Futter und bei Aufstellung eines Futteretats von vorn herein allen diesen Besonderheiten mit voller Schärfe Rechnung zu tragen. Vergegenwärtigen wir uns, um nur einen Punkt aus der Menge concurrirender Umstände herauszugreifen, wie wechselnd der Gehalt einer und derselben Futterpflanze an Holzfaser, an den leichter oder schwerer verdaulichen Modificationen dieses Nährstoffs ist, und wie die Fähigkeit, grössere oder geringere Massen davon in der Verdauung zu verarbeiten, zu lösen und zu verwerthen, zum nicht geringen Theil auf individuellen Eigenthümlichkeiten, die mit der Energie der Thätigkeit des Digestionssystems in Verbindung stehen, beruht. Und was von diesem einen Nährstoff gilt, das trifft, wenn auch in vermindertem Grade, für die meisten anderen zu.

Sodann stützen wir uns bei den Futteretats-Ansätzen auf Analysen der Futtermaterialien, auf Tabellen über den Nahrungswerth derselben. Ob aber die Bestandtheile der Nahrungsmittel, welche wir zu verfüttern beabsichtigen, mit denen übereinstimmen, die in der Tabelle aufgeführt stehen, ist sehr zu bezweifeln. Ihre Angaben sind als grosse Durchschnittssätze, aus vielen Analysen gleichnamiger Stoffe gewonnen, aufzufassen. Wie erheblich die Differenz in dem Gehalt an Nährstoffen gleichnamiger Futtermittel sein kann, ist aus der Praxis jedem Landwirthe bekannt. Um diese Unterschiede durch Zahlen noch bestimmter nachzuweisen, lassen wir später bei Be-

trachtung der einzelnen Futtermittel die Ermittlungen ihrer chemischen Untersuchung mit Angabe der Analytiker folgen. Welche Verschiedenheiten treffen wir schon in den Qualitäten derselben Getreidegattung, und doch wechseln sie lange nicht so als Futtermittel wie Heu, Stroh, Kartoffeln, Rüben u. s. w., mit denen der Thierzüchter im Grossen operirt. Es wird daher kein Verständiger auch nur einen Augenblick im Zweifel darüber sein, dass die Zahlen auch der besten, von dem zuverlässigsten Agriculturchemiker zusammengestellten Tabelle über die Nährwerthe der Futtermittel für den speciellen Fall immer nur einen bedingten Werth besitzen. Sie sagen nicht, dass dieser oder jener Futterstoff, welchen der Landwirth zur Thierernährung zu verwenden beabsichtigt, die in der Tabelle angegebene Zusammensetzung haben muss, sondern geben nur darüber Auskunft, wie viele der verschiedenen Nährstoffe und in welchem Verhältnisse bei mittlerer Güte des Futters darin wahrscheinlich vorkommen.

So können denn auch die Futternormen, die wir aus den Ergebnissen aller angestellten Versuche und aus den Erfahrungen der grossen Praxis zusammenstellen, immer nur relativ zutreffend sein. Sie sind, wir wiederholen es, Fingerzeige aber nicht Recepte. Wer die Angaben über die für ein gewisses Lebendgewicht erforderliche Trockensubstanz und das für eine bestimmte Production verlangte Verhältniss der Nährstoffe eines Futters so buchstäblich nimmt, als ob daran unter allen Umständen

stricte festgehalten werden müsste, der ist bei der Fütterung nach physiologisch-chemischen Grundsätzen nicht besser berathen als ein Landwirth, der auf seine Heuwerthe schwört.

Bei Aufstellung der folgenden Futternormen ist davon ausgegangen, dass ohne Gefährdung des Productionszwecks innerhalb gewisser Grenzen ein Spielraum in den zu verabreichenden Quantitäten an Trockensubstanz und in dem Verhältnisse der Nährstoffe darin offen bleiben darf. Der thierische Organismus ist so biegsam, dass die höchste Nutzung, die wir dem Futter abzugewinnen trachten, eine absolute Unabänderlichkeit seines Volumens und der Nährstoffe in Menge und Beschaffenheit nicht zur Voraussetzung hat.

Alle vorangegangenen Betrachtungen müssen uns sagen, dass die angestrengteste Aufmerksamkeit zur Ueberwachung der Fütterung gehört. Nach Erfahrungssätzen ist über die Verwendung der in der Oekonomie vorhandenen Futtermaterialien durch die Aufstellung des Etats ein vorläufiger Beschluss gefasst, nach Maassgabe desselben die Fütterung eingeleitet; ob aber und in welchem Umfange Modificationen in den Ansätzen des Futters erforderlich werden, darüber kann nur die sorgfältigste Beobachtung aufklären. Steht Menge und Güte der thierischen Erzeugnisse mit dem dafür gemachten Futteraufwande im Einklange, ist das Wohlbefinden der Thiere gesichert? Diese Fragen treten sogleich in den Vordergrund. In geeigneten Fällen und wo das durch Uebung und Interesse geschärfte Auge des Landwirths nicht aus-

reicht, entscheidet darüber die Viehwaage, die zu den unentbehrlichsten Inventariestücken der Wirthschaft zu zählen ist.

Wie es eine Kunst der Züchtung giebt, so giebt es auch eine der Fütterung, und sie ist wahrlich nicht leichter als jene. Sie bedient sich der Lehre mit ihren Anhaltsätzen und Zahlen als Stütze, während Gedankenlosigkeit und Bequemlichkeit daraus einen faulen Knecht machen.

Das bisher Erwähnte wird den Standpunkt, welchen wir bei Aufstellung von Futternormen einnehmen, deutlich gemacht haben. Ueber die Grundlagen, von denen dabei ausgegangen wird, bleibt noch Folgendes anzuführen.

Dass es in den überwiegenden Fällen zweckmässiger und genauer ist, das erforderliche Futter nach Gewicht und nicht nach Maass zu berechnen, kann nicht zweifelhaft sein. Dagegen ist es ziemlich gleichgiltig, ob man zum Maassstabe des Futterbedarfs ein gewisses Lebendgewicht, z. B. 1000 Pfund, oder ein Individuum (Haupt) nimmt. Die Berechnung nach dem Haupte ist dem Landwirthe gewöhnlich geläufiger, und die dafür maassgebenden Sätze prägen sich seinem Gedächtnisse besser ein. Es versteht sich von selbst, dass wenn man die letztere Art der Berechnung wählt, dabei von einem mittleren oder Durchschnittsgewichte der Individuen ausgegangen wird. Eine Verminderung beziehentlich Vermehrung des Futterbedarfs wird selbst innerhalb derselben Race oder des nämlichen Typus eintreten, wenn das Lebendgewicht der Individuen sich wesentlich von dem

Durchschnittsgewichte, für das die Futternorm gelten soll, entfernt. Dass Individuen mittlerer Schwere sich verhältnissmässig leichter ernähren lassen als solche, die sich entweder durch ein besonders grosses oder ein sehr geringes Gewicht auszeichnen, wurde früher schon hervorgehoben.

Für die Bemessung des Futterquantums wählen wir die Trockensubstanz der Nahrung.

Es bleibt zu beachten, dass zur Ernährung nicht allein ein bestimmtes Maass von Nährstoffen gehört, sondern dass der Verdauungsapparat auch ein gewisses Volumen des Futters erheischt. Wenn der thierische Organismus auch ein grosses Accommodationsvermögen besitzt und sich auf ein dauernd gereichtes grösseres oder geringeres Volumen des Futters wohl einzurichten vermag, so sind doch auch hier Grenzen gezogen. In einer sehr concentrirten Nahrung, wie z. B. Körner, nehmen die Nährstoffe einen so kleinen Raum ein, dass die Function der Ernährung durch anhaltende Leere des Verdauungskanals leiden muss. Vermehrt man dagegen in zu grossem Betrage durch die Verabreichung voluminöser Massen, wie geringe Strohsorten, das nur raumerfüllende Material oder den Ballast des Futters, so vermag man dem Thiere nicht so viel Nährstoffe beizubringen, als es der Nutzungszweck nothwendig macht.

Es giebt also ein Minimum und ein Maximum des Futtervolumens, woran man bei der Ernährung der Thiere festzuhalten hat, und wofür die Trockensubstanz des Futters mit ihrem Holzfasergehalt einen Maassstab

bietet. Denn wenn auch das mit den festen Stoffen zugleich gereichte oder einen Theil desselben bildende Wasser das Volumen des Futters vermehrt, so ist es doch hier ausser Acht zu lassen, indem das von der Nahrung eingeschlossene Wasser sehr bald durch die Verdauungsthätigkeit aus dem Verdauungskanale in das Blut übergeführt und dafür eine gleich grosse Menge aus demselben verdrängt wird, die zum überwiegenden Theil im Harn zur Ausscheidung gelangt.

Da nun die gleichen Nährstoffe mit Einschluss der Pflanzenfaser in den verschiedenen Futtermitteln, sobald sie in der Gestalt des Speisebreies auftreten, annähernd denselben Raum einnehmen, da ferner der unverdauliche Theil der Holzfaser in den Rauhfuttermitteln es hauptsächlich ist, welcher die wünschenswerthe Ballast-Beigabe des Futters bestimmt, so sind die Grenzen, innerhalb deren sich das Volumen des Futters bewegen darf, einfach durch das Gewicht des zu verabreichenden Rauhfutters auszudrücken.

Minimum		Maximum
des Rauhfutters (lufttrocken) in der Tagesration		
des erwachsenen Pferdes	5—6 Pfd.	20—25 Pfd.
„ „ Rindes	6—8 „ *)	25—30 „
„ „ Schafes	$\frac{3}{4}$ —1 „	4—5 „

*) Die in Salzmünde den Mastochsen gereichte Rauhfuttergabe darf wohl als die äusserste Grenze, bis zu welcher eine Verminderung des Rauhfutters noch zulässig erscheint, angesehen werden. Die Ration pr. Tag oder Stück beträgt: 100 Pfd. Schlempe, 40 Pfd. Presslinge, 7 Pfd. Schrot, 4 Pfd. Oelkuchen, 5 Pfd. Kleeheu.

Diese Zahlen, welche für Thiere mittlerer Schwere gelten, können natürlich nur eine annähernde Genauigkeit beanspruchen. In der Praxis wird der Fall übrigens ebenso selten vorkommen als wirthschaftlich richtig sein, dass man das Rauhfutter auf das zulässigste Maass beschränkt. Die Strohvorräthe bieten leicht ein Mittel, das Volumen zu vermehren und es in der Mitte der Extreme zu halten, was der wirthschaftlichen Ausnutzung des Strohes nur günstig sein kann.

Verwendet man ein Futter, das entweder seiner Natur nach einen grossen Wassergehalt besitzt — Rüben, Kartoffeln, Schlempe — oder zur besseren Ausnutzung mit vielem Wasser verdünnt wurde, — Suppen, breiige Massen — so werden in der Ernährung der Pflanzenfresser Beigaben von trockenem Rauhfutter selbst dann nothwendig, wenn der Holzfasergehalt solcher Futtermaterialien ein ausreichendes Volumen dem Verdauungskanal darbieten sollte. Ein Uebermaass von Wasser, das die Thiere zu sich nehmen müssen, um die erforderlichen Nährstoffe sich anzueignen, wirkt erschlaffend auf die Schleimhäute der Verdauungsorgane, führt zu einer starken Verdünnung der Verdauungssäfte und bewirkt häufig Durchfall, unter welchen Umständen eine genügende Ausnutzung des Futters nicht mehr möglich ist. Ja es kann darunter die Gesundheit der Thiere leiden, was ganz besonders bei der Ernährung der gegen solche Einflüsse sehr empfindlichen Schafe zu beachten ist.

Bei der Ernährung der Schweine haben wir die Rück-

sicht, einen Theil der erforderlichen Trockensubstanz aus holzfaserreichen Futterstoffen bestehen zu lassen, bekanntlich nicht zu nehmen. Die Trockensubstanz des Futters an und für sich gewährt hier schon genügende Mittel, das erforderliche Volumen herzustellen.

Die neueren Untersuchungen über die Verdaulichkeit der Nährstoffe könnten es zweifelhaft erscheinen lassen, ob die Grundlage, von der man bei der Bestimmung des Nährstoffverhältnisses im Futter der landwirthschaftlichen Hausthiere bisher ausging, auch heute noch zur Aufstellung von Futternormen benutzt werden kann. Bezüglich der stickstofffreien Nährstoffe wurde nämlich, wie wir früher schon erwähnten, angenommen, dass die Holzfaser unverdaulich sei, die Extractstoffe dagegen (Fett, Stärke, Zucker, Gummi, Pectin etc.) vollständig ausgenutzt würden. Die Arbeiten von Henneberg und Stohmann haben das Irrige dieser Ansicht dargethan, aber auch gezeigt, dass die bisher für die Feststellung des zweckmässigsten Nährstoffverhältnisses benutzten analytischen Belege bezüglich der stickstofffreien Nährstoffe immer noch Geltung behalten dürfen. Henneberg sagt darüber *): »Da nach obigen Zahlen ein grosser Theil der Wolff'schen stickstofffreien Nährstoffe als unverdaulich, ein grosser Theil der als unverdaulich angenommenen Holzfaser hingegen als verdaulich erscheint, so müssten die Wolff'schen u. s. w. Tabellen auch in Hinsicht auf

*) Beiträge zur Begründung einer rationellen Fütterung der Wiederkäuer, II. Heft. Braunschweig, 1864. S. 8.

die stickstofffreien Nährstoffe wesentliche Modificationen erleiden, wenn hier nicht eine merkwürdige Compensation einträte, in der Weise nämlich, dass die Summe der verdauten stickstofffreien Nährstoffe (nach Wolff) und der verdauten Holzfaser sehr annähernd den stickstofffreien Nährstoffen der Tabellen entspricht. So z. B. waren im Durchschnitt von zwei Versuchen den Thieren in Haferstroh dargereicht 14,49 Pfd. stickstofffreie lösliche Substanz (stickstofffreie Nährstoffe nach Wolff); davon wurden nur 6,43 Pfd. verdaut, ausserdem aber 7,58 Pfd. Holzfaser; die Summe beider: $6,43 + 7,58 = 14,01$ stimmt nahezu mit jenen 14,49 Pfd. überein. Ähnlich verhielt es sich bei Kleeheu, Bohnenstroh u. s. w.; es sind deshalb ungeachtet der Verdaulichkeit der Holzfaser die Angaben der Wolff'schen Tabellen über den Gehalt an stickstofffreien Nährstoffen auch beim Rauhfutter noch immer praktisch brauchbar.« Zu gleichen Ergebnissen führte eine Reihe von Fütterungsversuchen, die Dr. Weiske an der Versuchsstation in Proskau ausführte und dazu bestimmt waren, die Ausnutzung des auf verschiedene Weise geernteten Luzernefutters zu ermitteln. Schafe verdauten

	Stickstofffreie Nährstoffe		Holzfaser	
	Procent			
1. von grüner Luzerne . . .	67,92		33,38	
2. - sorgfältig getrockneter Luzerne	65,26		34,21	
3. - gewöhnlichem Luzerne-Dürrheu	64,94		36,57	
4. - Luzerne-Braunheu . . .	54,04		44,56	

Auch noch in einer andern Beziehung könnte die Brauchbarkeit der eben erwähnten Tabellen in Zweifel gezogen werden. Bei der Ermittlung des Nährstoffverhältnisses im Futter wurde nämlich davon ausgegangen, dass die durch Analyse ermittelte stickstoffhaltige Substanz (»stickstoffhaltige Nährstoffe« in der Wolff'schen Tabelle, »Proteinstoffe« in der Grouven'schen Tabelle, »Rohprotein« nach Henneberg und Stohmann) ungeschmälert zur Verdauung gelangt. Die von Henneberg und Stohmann durchgeführten Versuche über die Ausnutzung der Futterstoffe durch das volljährige Rind lieferten jedoch den Beweis, dass die Proteinstoffe der concentrirten Futtermittel zwar vollständig, diejenigen der Rauhfutterarten aber nur etwa zur Hälfte verdaut werden. Indessen kann man fürs Erste auch über diese Mängel der Nahrungswerth-Tabellen fortgehen, ohne leichtfertig zu verfahren. Indem man nämlich bei allen Ermittlungen des angemessensten Nährstoffverhältnisses im Futter für diesen oder jenen Zweck der Ernährung gleichmässig verfuhr und die stickstoffhaltigen Bestandtheile auch des Rauhfutters zum vollen Betrage in Anrechnung brachte, wurden trotz der Irrthümlichkeit der Anschauung, von der man dabei ausging, dennoch Verhältnisszahlen festgestellt, deren relative Zuverlässigkeit nicht anzufechten ist. Hatten z. B. Versuche und Erfahrungen darüber belehrt, dass gewisse Productionszwecke sich bei Verwendung von x Pfund eines Futters erreichen lassen, das sich wie 1 Nh. : 5 Nfr. berechnete, wenn der

Proteïngehalt voll in Ansatz gebracht wurde, so bildete sich daraus ein Urtheil über den physiologischen Werth einer solchen Futterkategorie. Es wurde daran nichts geändert, wenn auch der Nachweis zu führen war, dass eigentlich sich das Nährstoffverhältniss nicht $= 1 : 5$ sondern $= 1 : 10$ herausstellte. Der Praktiker hat sich einmal an diese Berechnungsweise gewöhnt und sich für die daraus resultirenden Verhältnisszahlen so bestimmte Begriffe gebildet, dass ihm mit Zugrundelegung der ersteren die Taxirung des physiologischen Werthes der Futterstoffe und Futtermischungen geläufig geworden ist. Es wird sich deshalb zur Vermeidung von neuer Verwirrung empfehlen, auch ferner die Zahlen für stickstoffhaltige Nährstoffe der nur relativ verdaulichen Futtermaterialien, wie sie die bisher benutzten Nährstoff-Tabellen enthalten, bei Feststellung des Verhältnisses der stickstoffhaltigen und stickstofffreien Nährstoffe in einem Futter als voll gelten zu lassen.

In der Praxis der Fütterung wird man aus Anlass der Versuche und Arbeiten von Henneberg und Stohmann freilich dessen eingedenk sein müssen, dass sich ein gewisses Quantum absolut verdaulicher Proteïnstoffe nicht durch die gleiche Menge nur relativ verdaulicher stickstoffhaltiger Nährstoffe des Rauhfutters ersetzen lässt. Besteht das Futter daher ganz oder doch in überwiegendem Maasse aus letzterem, so wird der Proteïngehalt darin eine angemessene Vermehrung erfahren müssen.

Bei Aufstellung der folgenden Futternormen für

Rinder und Schafe *) ist davon ausgegangen, dass ungefähr die eine Hälfte der stickstoffhaltigen Nährstoffe von Rauhfutterarten gedeckt, die andere Hälfte dagegen von Futtermitteln geliefert wird, deren Proteinstoffe absolute Verdaulichkeit besitzen. Wenn das Gesamtfutter eine andere Zusammensetzung hat, indem darin entweder die nur relativ oder die absolut verdaulichen Proteinstoffe überwiegen, so wird eine verhältnissmässige Erhöhung oder Verminderung des Proteingehalts angezeigt sein.

Wir haben früher kennen gelernt, dass zu den unentbehrlichen Nährstoffen des Thierleibes (ausser Wasser) Proteinstoffe, Kohlenhydrate, Fett und Mineralbestandtheile gehören. Es könnte daraus gefolgert werden, dass Futternormen Auskunft darüber geben müssten, wie viel man von jeder dieser vier Nährstoffgruppen für die verschiedenen Productionszwecke den Thieren in dem Futter zu reichen habe. Das ist jedoch nicht erforderlich. Bei einer zuträglichen, ausreichenden Ernährung enthält das Futter Mineralbestandtheile im Ueberschuss, diese Stoffe wird man daher bei Aufstellung von Normal-Rationen unberücksichtigt lassen können. Aehnlich verhält es sich mit dem Fett. Wir haben zwar anerkannt, dass das Fett als Bestandtheil der Futtermittel deshalb nicht etwa

*) Die Futternorm für Schweine wird dadurch nicht berührt, weil in dem Futter dieser Thiere Proteinstoffe mit relativer Verdaulichkeit kaum in Betracht kommen.

für entbehrlich zu erachten sei, weil der Organismus auch nicht fettartige Bestandtheile des Futters in Fett zu verwandeln vermöge. Auch haben wir gesehen, wie mannigfaltig die Wirkung des Fettes und wie einflussreich es für die Ernährung ist, indem es nicht nur unter der Classe der Fettbildner die erste Stelle einnimmt, sondern auch die Verdaulichkeit anderer Nährstoffe begünstigt. Ueber die Wichtigkeit des Fett- oder Oelgehalts des Futters kann also kein Zweifel herrschen. Aus den bisherigen Versuchen lässt sich jedoch schliessen, dass eine zweckmässige, nicht zu karge Ernährung dem Organismus eine vollständig ausreichende Quantität Fett liefert, und es nicht erforderlich wird, zur Erhöhung der Wirkung des Futters demselben künstlich Fett (Oel) hinzuzufügen. Es ist zuzugeben, dass in einzelnen Fällen bei Verabreichung von Erhaltungsfutter Beigaben von Oel als solches die Verdaulichkeit der Holzfaser erhöhten, dass sie in anderen wieder die Ausnutzung der Proteinstoffe beförderten. Auf der andern Seite fehlt es aber auch nicht an Versuchsergebnissen, welche der künstlichen Vermehrung des Fettgehalts der Futterstoffe nicht das Wort reden, indem eine Beimischung von Oel bald ganz wirkungslos blieb, bald die Verdaulichkeit der Holzfaser benachtheiligte, bald endlich und am häufigsten einen Nähreffect bewirkte, der nicht im Verhältniss mit dem dafür gemachten Aufwande stand. *) Bei der Fütterung

*) Vergl. Dr. Henneberg und Dr. Stohmann, Beiträge etc. II. S. 397. — Dr. F. Crusius, »Ueber die Bedeutung der vegetabili-

der landwirthschaftlichen Hausthiere wird daher die Frage, ob durch den Zusatz von Oel zum Futter ein reeller Gewinn zu erwarten steht, in jedem speciellen Falle durch die Anstellung eines Versuchs entschieden werden müssen, der dann freilich auch auf die Frage auszudehnen wäre, ob nicht durch die Verabreichung eines fettreichen Beifutters (Hafer, Maiskörner, Oelkuchen, Leinsamen) der Zweck ebenso gründlich aber erheblich billiger zu erreichen sei als mittelst einer Beigabe von reinem Oel. Von vorn herein werden wir auf die Fettsubstanz des Futters ebenso wenig die Controle ausdehnen dürfen als auf die Mineralbestandtheile desselben.

Für die Praxis der Fütterung genügt es, wenn wir wissen, wie viel Trockensubstanz wir den Thieren in dem Futter zu reichen haben, und wie viel stickstoffhaltige und stickstofffreie Nährstoffe darin enthalten sein müssen, wenn der Productionszweck voll und mit dem geringsten Kostenaufwande erreicht werden soll. Ist dieses bekannt, so wird es dem Landwirthe ein Leichtes sein, mit Hilfe der folgenden Tabelle über den Nährwerth der Futtermittel den Futterbedarf der Thiere zu berechnen und den Verbrauch der verschiedenen Futterstoffe so zu regeln,

schen Fette bei der Rindviehfütterung«, in: Die landwirthschaftlichen Versuchstationen. 2. Heft. Dresden, 1859. — Haubner, Die Gesundheitspflege der landwirthschaftlichen Haussäugethiere. Dresden, 1865. S. 193. — Amtlicher Bericht über die 25. Versammlung deutscher Land- und Forstwirthe zu Dresden. Dresden, 1866. S. 318 u. f. — Bericht über das Veterinärwesen im Königreich Sachsen für das Jahr 1867 v. Haubner. S. 105.

dass jeder seine angemessenste, nutzbarste Stelle für die Ernährung findet.

Einfacher gestaltet sich der Futterüberschlag, wenn die Natur des Thieres oder des Productionszweckes eine Wahl unter mannigfaltigen Futtermitteln und Futtermischungen in verschiedensten Combinationen nicht freistellt. Hat die Praxis z. B. darüber entschieden, dass ein Thier in gewissem Alter nur von Milch leben kann, oder dass eine bestimmte Beigabe von Heu und Hafer nothwendig wird, um die wünschenswerthe Entwicklung des Körpers herbeizuführen, ist man ferner darüber im Reinen, dass eine andere Kategorie von Thieren vorzugsweise Hafer und Heu oder eine entsprechende Menge von Grünfutter für den beabsichtigten Nährzweck erhalten muss, so wäre es ein nutzloser Umweg, diese durch die Praxis ermittelten Quanta von gut charakterisirten Futtermitteln in Trockensubstanz und Nährstoffmenge zu übertragen und in den Schematismus von Nährstoffnormen einzuzwängen. In solchen Fällen ist es nicht allein ausreichend, sondern auch praktischer, die Futternorm direct in den vorgeschriebenen Futtermitteln auszudrücken.

Dass es für wissenschaftliche Zwecke von hohem Interesse sein kann, solche durch die Natur der Sache gebotenen einfachen Futterrationen vom analytischen Standpunkte zu betrachten, in ihre Theile zu zergliedern und daraus Schlüsse auf den Bedarf an Nährstoffen für gewisse Productionsziele zu ziehen, ist unzweifelhaft.

Futternormen für landwirthschaftliche Nutzthiere.

I. Für Pferde.

Art der Thiere. — Nutzungs- zweck.	Tagesration für ein Haupt.	Bemerkungen.
Fohlen bis zum Absetzen.	Hafer und Wiesenheu bester Güte ad libitum.	
Fohlen, vom Absetzen bis zu einem Jahre.	2 Metzen Hafer, bestes Wiesenheu ad libitum.	1 Metze Hafer = 3 Zollpfund.
Fohlen vom ersten bis zum zweiten Jahre.	Vom Frühjahr bis zum Herbst Ernährung auf kräftiger Weide; im Winter 12—18 Pfd. Heu, 4—6 Pfd. Stroh und Spreu.	
Fohlen vom zweiten bis zum dritten Jahre.	Vom Frühjahr bis zum Herbst wie vorstehend; im Winter 12—18 Pfd. Heu, 10—15 Pfd. Stroh und Spreu.	Werthvollere Thiere erhalten eine Zulage von $1\frac{1}{2}$ — $1\frac{1}{2}$ Metze Hafer.
Reit-, Jagd- und Soldatenpferde; leichte Wagenpferde.	2—3 Metzen Hafer, 6—8 Pfd. Heu, 2—3 Pfd. Stroh.	Bei anstrengendem Dienste Haferzulage.
Schwere Wagenpferde.	3—4 Metzen Hafer, 6—8 Pfd. Heu, 2—3 Pfd. Stroh.	
Pferde für landwirthschaftliche Zwecke.	leichte 2—3 Metzen Hafer, 6—8 Pfd. Heu, 3 Pfd. Stroh.	
	mittelschwere 3 Metzen Hafer, 8—10 Pfd. Heu, 3—4 Pfd. Stroh.	
	schwere 4 Metzen Hafer, 10—12 Pfd. Heu, 3—4 Pfd. Stroh.	
Lastpferde.	5—6 Metzen Hafer, 12—15 Pfd. Heu, 4 Pfd. Stroh.	
Zuchtstuten mittl. Schwere; arbeitsfrei.	15—20 Pfd. Heu, 8—12 Pfd. Stroh und Spreu.	Werthvollere u. ältere Stuten erhalten eine Zulage von $1\frac{1}{2}$ bis 1 Metze Hafer.

Unter den verschiedenen Heuarten nimmt bezüglich der Gedeihlichkeit für Pferde gutes Wiesenheu, das aus einem Gemisch von Gräsern, Leguminosen und Gewürzpflanzen besteht, die erste Stelle ein. Ist ein Ersatz durch die wirthschaftlichen Verhältnisse geboten, so sollte wenigstens die Hälfte des Bedarfs junger Pferde in Wiesenheu gereicht werden. Bei der Fütterung ausgewachsener Thiere kann das ganze erforderliche Quantum in Futterkräuterheu bestehen: Esparsette-, Luzerne-, Klee-, Wickengemenge-Heu u. s. w.

Dem Hafer giebt man unter den Körnergattungen den Vorzug; er ist bei der Ernährung der Fohlen kaum zu entbehren. In der Ration ausgewachsener Pferde können ihn allenfalls Roggen und Gerste vertreten. Bei andauernd strenger Arbeit der Zugpferde ist ein theilweiser Ersatz des Hafers durch Leguminosen-Körner (Bohnen, Erbsen, Wicken), etwa bis zu einem Drittel des Gewichts der Körnerration, angebracht.

In Perioden der Ruhe ist die Verminderung der Körnergabe bis etwa zur Hälfte der Ration bei der Ernährung von Reit- und Zugpferden gerechtfertigt.

II. Für Rinder.

Art der Thiere. Nutzungszweck.	Tagesration für das Haupt.			Tagesration.				Verhältniss zwischen Nh. und Nfr. Nährstoffen.
	Milch Quart	Hafermehl (ge- kocht) ins Saufen. Pfd.	Hafer in Körnern. Pfd.	Trockensubstanz. Pfd.	Nährstoffe.			
					Stickstoff- haltige Pfd.	Stickstoff- freie. Pfd.	Im Ganzen. Pfd.	
Kälber mittlerer Schwere zur Aufzucht.								
I. Woche	3	—	—	—	—	—	—	—
II. -	4	—	—	—	—	—	—	—
III. -	6	—	—	—	—	—	—	—
IV. -	6	1½	—	—	—	—	—	—
V. -	8	1½	—	—	—	—	—	—
VI. -	10	1½	—	—	—	—	—	—
VII. -	8	1	—	—	—	—	—	—
VIII. -	6	1	1	—	—	—	—	—
IX. -	4	1½	1½	—	—	—	—	—
X. -	2	1½	1½	—	—	—	—	—
Auf 100 Pfund Lebendgewicht.								
Von d. XI. Woche bis zu 6 Monat.	—	—	—	2,5	0,5—0,4	1,5—1,6	2	1 : 3—1 : 4
Von 6 Monaten bis zu 1 Jahr	—	—	—	3	0,33	1,66	2	1 : 5
Vom ersten bis zum Schluss des zweiten Jahres	—	—	—	3	0,25	1,50	1,75	1 : 6
Auf 1000 Pfund Lebendgewicht.								
Milchkühe . . .	—	—	—	22—30	2,3—3	12,5—14	14,8—17	1:4,7—1:5,4
Arbeitende Och- sen . . .	—	—	—	25—30	2,3—3	12—15	14,3—18	1 : 5,2—1 : 5
Monate hindurch ruhende Ochsen	—	—	—	17—21	1—1,5	7—8,5	8—10	1 : 5,7—1 : 7
Mast- ochsen { 1. Period.	—	—	—	27	3	15	18	1 : 5
und { 2. -	—	—	—	26	3,3	15	18,3	1 : 4,5
Mast- kühe { 3. -	—	—	—	25	3,7	15	18,7	1 : 4

III. Für Schafe.

I.

Tagesration für das Haupt.		Wollschafe.						
		Leichte Merinos. Electoral-Typus. — Mutterschafe 60 bis 80 Pfd. Lebendgewicht.						
		Lämmer von 3 Monaten bis zu 6 Monaten.	Lämmer von 6 Monaten bis zu 1 Jahre.	Von 1 Jahre bis zu zwei Jahren.	Mutterschafe.	Zuchtböcke.	Mastschafe.	Hammel, lediglich zur Wollerzeugung.
Trockensubstanz		1	1,34	1,85	2	2,5	3	1,93
Nährstoffe	Stickstoff- haltige	0,13	0,14	0,15	0,17	0,24	0,30	0,13
	Stickstoff- freie	0,55	0,7	0,8	0,87	1,2	1,30	0,85
	Im Ganzen	0,68	0,84	0,95	1,04	1,44	1,60	0,98
Verhältniss zwischen stickstoff- haltigen und stickstofffreien Nährstoffen.		1 : 4,2	1 : 5	1 : 5,3	1 : 5,1	1 : 5	1 : 4,3	1 : 6,5

Bis zum Absetzen erhalten die Lämmer Wiesenheu von der besten Beschaffenheit und Hafer (oder ein Gemenge von Hafer und Erbsen) ad libitum. Der Verbrauch beträgt mit Annäherung der Zeit des Absetzens:

	auf den Tag	
	Heu	Körner
pr. 100 Stück	40 Pfd.	12 Pfd.

II.

Tagesration für das Haupt.		Wollschafe.						
		Schwere Merinos. Negretti- und Rambouillet-Typus. — Mutterschafe 90 bis 120 Pfd. Lebendgewicht.						
		Lämmer von 3 Monaten bis zu 6 Monaten	Lämmer von 6 Monaten bis zu 1 Jahre.	Von 1 Jahre bis zu zwei Jahren.	Mutterschafe.	Zuchtböcke	Mastschafe.	Hammel, lediglich zur Wollerzeugung.
Trockensubstanz		1,3	1,5	2,25	2,27	2,93	3,45	2,2
Nährstoffe	Stickstoffhaltige	0,17	0,16	0,22	0,22	0,3	0,40	0,14
	Stickstofffreie	0,66	0,8	1,1	1,16	1,6	1,69	0,88
	Im Ganzen	0,83	0,96	1,32	1,38	1,9	2,09	1,02
Verhältniss zwischen stickstoffhaltigen und stickstofffreien Nährstoffen.		1 : 3,9	1 : 5	1 : 5	1 : 5,3	1 : 5,3	1 : 4,2	1 : 6,3

Bis zum Absetzen erhalten die Lämmer Wiesenheu von der besten Beschaffenheit und Hafer (oder ein Gemenge von Hafer und Erbsen) ad libitum. Der Verbrauch beträgt mit Annäherung der Zeit des Absetzens:

	auf den Tag	
	Heu	Körner
pr. 100 Stück	60 Pfd.	15 Pfd.

III.

Tagesration für das Haupt.		Fleischschafe.					
		Mutterschafe 100—120 Pfd. Lebendgewicht.					
		Lämmer von 3 Monaten bis zu 6 Monaten.	Lämmer von 6 Monaten bis zu 1 Jahre.	Von 1 Jahre bis zu zwei Jahren.	Mutterschafe.	Zuchtböcke.	Mastschafe.
Trockensubstanz		1,5	2,17	2,5	2,5	3,35	3,7
Nährstoffe	Stickstoff- haltige	0,2	0,28	0,31	0,26	0,35	0,5
	Stickstoff- freie	0,74	1,14	1,45	1,34	1,78	1,80
	Im Ganzen	0,94	1,42	1,76	1,60	2,13	2,30
Verhältniss zwischen stickstoff- haltigen und stickstofffreien Nährstoffen.		1 : 3,7	1 : 4	1 : 4,7	1 : 5	1 : 5	1 : 3,6

Bis zum Absetzen erhalten die Lämmer Wiesenheu von der besten Beschaffenheit und Hafer (oder ein Gemenge von Hafer und Erbsen) ad libitum. Der Verbrauch beträgt mit Annäherung der Zeit des Absetzens:

	auf den Tag
	Heu Getreide
pr. 100 Stück	80 Pfd. 18 Pfd.

IV. Für Schweine.

Art der Thiere. Nutzungszweck.	Tagesration für 100 Pfund Lebend- gewicht.				Nährstoffverhältniss.
	Trocken- substanz.	Nährstoffe.			
		Stickstoff- haltige.	Stickstoff- freie.	Im Gan- zen.	
		Pfund	Pfund	Pfund	
Ferkel zur Aufzucht vom Absetzen bis zu 6 Monaten	4—5	0,75—0,9	3,0—2,75	3,65—3,75	1:3—1:4
Von 6 Monaten bis zu 1 Jahre	2,75—3,5	0,3—0,45	2,1—2,7	2,4—3,15	1:6—1:7
Mastschweine, ausge- wachsen	3	0,4	2,0	2,4	1 : 5
Zuchtsäue	2	0,18	1,42	1,6	1 : 8

TABELLE

über den Nährstoff-Gehalt der Futtermittel.

In 100 Pfund der nachbenannten Futtermaterialien sind
enthalten Pfund:

Art der Futtermittel.	Wasser.	Trockensubstanz.	Nährstoffe.			In den stickstofffreien Nährstoffen Fettsubstanz.	Holzfaser (Rohfaser).	Asche.	Verhältniss zwischen den stickstoffhaltigen u. stick- stofffreien Nährstoff. wie
			Stickstoffhaltige Nährstoffe (Roh- protein.)	Stickstofffreie Nährstoffe. (Stickstofffreie Extractstoffe.)	Im Ganzen.				
I. Körner und Früchte.									1 :
Weizen	14,4	85,6	13,0	67,6	80,6	1,5	3,0	2,0	5,2
Roggen	14,3	85,7	11,0	69,2	80,2	2,0	3,5	2,0	6,3
Gerste	14,7	85,3	10,0	64,1	74,1	2,1	8,6	2,6	6,4
Hafer	13,7	86,3	11,2	62,6	73,8	6,0	9,6	2,9	5,5
Spelz (Dinkel) . . .	15,0	85,0	10,0	54,2	64,2	1,4	17,0	3,8	5,4
Mais	14,4	85,6	10,0	68,0	78,0	7,0	5,5	2,1	6,8
Hirse	14,0	86,0	14,5	62,1	76,6	3,0	6,4	3,0	4,3
Buchweizen	14,0	86,0	9,0	59,6	68,6	2,5	15,0	2,4	6,6
Wicken	12,8	87,2	27,3	53,5	80,8	1,7	4,0	2,4	1,9
Erbsen	13,2	86,8	22,4	56,7	79,1	2,5	5,3	2,4	2,5
Pferdebohnen u. Sau- bohnen	14,8	85,2	23,9	46,1	70,0	1,3	11,8	3,4	1,9
Weisse Bohnen . .	14,8	85,2	26,3	51,7	78,0	2,2	3,7	3,5	2,0
Linsen	13,4	86,6	26,1	54,2	80,3	1,9	3,9	2,4	2,1
Gelbe Lupinen . .	10,4	89,6	37,5	31,7	69,2	4,4	16,4	4,0	0,8
Blaue Lupinen . .	13,2	86,8	22,0	49,4	71,4	5,6	12,2	3,2	2,2
Serradellasamen . .	7,4	92,6	21,4	45,9	67,3	6,2	22,2	3,1	2,1

Art der Futtermittel.	Wasser.	Trockensubstanz.	Nährstoffe.			In den stickstofffreien Extractstoffen Fettsubstanz.	Holzfaser (Rohfaser.)	Asche.	Verhältniss zwischen den stickstoffhaltigen u. stickstofffreien Nährstoffen wie
			Stickstoffhaltige Nährstoffe. (Rohprotein.)	Stickstofffreie Nährstoffe. (Stickstofffreie Extractstoffe.)	Im Ganzen.				
									1 :
Leinsamen	12,0	88,0	22,0	54,0	76,0	37,0	8,0	4,0	2,4
Rapssamen	12,0	88,0	18,0	54,5	72,5	45,0	10,5	5,0	3,0
Hanfsamen	12,2	87,8	16,3	55,2	71,5	33,6	12,1	4,2	3,4
Mohnsamen	14,7	85,3	17,5	54,7	72,2	41,0	6,1	7,0	3,1
Baumwollensamen . . .	8,9	91,1	22,7	36,9	59,6	29,3	24,7	6,8	1,6
Madiasamen	8,4	91,6	22,9	46,0	68,9	41,0	18,0	4,7	2,0
Leindottersamen . . .	8,4	91,6	23,5	49,8	73,3	30,0	11,5	6,8	2,1
Grünmalz	48,0	52,0	6,0	38,9	44,9	1,5	5,2	1,9	6,5
Darrmalz	10,0	90,0	10,0	67,9	77,9	2,2	9,5	2,6	6,8
Ungeschälte Eicheln, frisch	56,0	44,0	2,0	36,5	38,5	2,3	4,5	1,0	18,2
Geschälte Eicheln, trocken	20,0	80,0	5,0	68,8	73,8	4,3	4,6	1,6	13,8
Geschälte Rosskastanien, frisch	49,2	50,8	3,0	45,2	48,2	2,5	0,8	1,8	15,1
Kürbis	92,5	7,5	1,3	4,2	5,5	0,1	1,0	1,0	3,2
II. Heu.									
Wiesenheu	14,3	85,7	8,2	41,3	49,5	2,0	30,0	6,2	5,0
Grummet	14,3	85,7	9,5	45,7	55,2	2,4	24,0	6,5	4,8
Rothklee	16,7	83,3	13,4	29,9	43,3	3,2	33,8	6,2	2,2
Weissklee	16,7	83,3	14,9	34,3	49,2	3,5	25,6	8,5	2,3
Schwedischer Klee . . .	16,7	83,3	15,3	29,2	44,5	3,3	30,5	8,3	1,9
Luzerne	16,0	84,0	13,1	33,8	46,9	2,3	30,0	7,1	2,6
Espарsette	16,0	84,0	13,1	37,2	50,3	2,5	26,7	7,0	2,8

Art der Futtermittel.	Wasser.	Trockensubstanz.	Nährstoffe.			In den stickstofffreien Nährstoffen Fettsubstanz.	Holzfaser (Rohfaser).	Asche.	Verhältniss zwischen den stickstoffhaltigen und stickstofffreien Nährstoffen wie
			Stickstoffhaltige Nährstoffe (Rohprotein.)	Stickstofffreie Nährstoffe. (Stickstofffreie Extractstoffe.)	Im Ganzen.				
									1:
Hopfenluzerne	16,0	84,0	14,0	34,0	48,0	3,2	28,0	8,0	2,4
Wundklee (Anthyllis vulneraria)	16,7	83,3	13,8	37,6	51,4	2,5	25,5	6,4	2,7
Inkarnatklee	17,0	83,0	13,4	34,4	47,8	3,2	27,8	7,4	2,6
Futterwicken	16,7	83,3	14,2	35,3	49,5	2,5	25,5	8,3	2,5
Wickhafer	16,7	83,3	12,6	35,5	48,1	2,3	28,0	7,2	2,8
Gelbe Lupinen	15,0	85,0	11,8	31,4	43,2	2,9	35,5	6,3	1,3
Spörgel	16,7	83,3	12,0	39,8	51,8	3,2	22,0	9,5	3,3
Serradella	16,7	83,3	14,6	29,2	43,8	1,5	33,9	5,6	2,0
Heu von Mohar (Setaria germanica)	11,2	88,8	7,3	43,6	50,9	2,4	32,3	5,7	6,0
Thimotheegras	14,3	85,7	9,7	48,8	58,5	3,0	22,7	4,5	5,0
Italienisches Raygras	14,3	85,7	8,7	51,4	60,1	2,8	17,8	7,8	5,9
Französisches Raygras	14,3	85,7	11,1	35,3	46,4	2,7	29,4	9,9	3,2
Englisches Raygras	14,3	85,7	10,2	38,9	49,1	2,7	30,1	6,5	3,8
Futterroggen	9,5	90,5	9,8	33,0	42,8	2,9	40,3	7,4	3,4
Mittel verschiedener Süßgräser	14,3	85,7	9,5	41,7	51,2	2,6	28,7	5,8	4,4
Baumlaub (Laubfutter) trocken, ohne Zweige, Durchschnitt von 16 Holzarten	14,3	85,7	10,6	55,4	66,0	?	14,5	5,2	5,2
Raps in Blüthe	12,5	87,5	16,6	39,7	56,3	5,9	20,4	10,7	2,4
Brennnesselblätter (Urtica dioica)	11,4	88,6	18,3	45,6	63,9	7,7	10,6	14,0	2,5

Art der Futtermittel.	Wasser.	Trockensubstanz.	Nährstoffe.			In den stickstofffreien Nährstoffen Fettsubstanz.	Holzfaser (Rohfaser).	Asche.	Verhältniss zwischen den stickstoffhaltigen u. stickstofffreien Nährstoffen wie
			Stickstoffhaltige Nährstoffe. (Rohprotein)	Stickstofffreie Nährstoffe. (Stickstofffreie Extractstoffe.)	Im Ganzen.				
III. Grünfutter.									
Wiesengras	71,9	28,1	3,1	12,9	16,0	0,8	10,0	2,1	1 : 4,2
Rothklee	79,3	20,7	3,7	9,6	13,3	0,8	5,8	1,6	2,6
Weissklee	80,5	19,5	3,5	8,0	11,5	0,8	6,0	2,0	2,3
Schwedischer Klee . . .	82,7	17,3	3,2	7,3	10,5	0,7	5,4	1,4	2,3
Luzerne	77,6	22,4	3,5	9,0	12,5	0,6	8,0	1,9	2,6
Wundklee	83,0	17,0	2,8	7,6	10,4	0,4	5,2	1,4	2,7
Espарsette	79,8	20,2	3,2	8,8	12,0	0,6	6,5	1,7	2,7
Hopfenluzerne	78,7	21,3	3,5	8,8	12,3	0,8	7,0	2,0	2,5
Inkarnatklee	82,1	17,9	2,9	7,4	10,3	0,7	6,0	1,6	2,5
Meliloten- (Bokhara-) Klee	87,5	12,5	2,9	3,9	6,8	0,4	3,6	2,1	1,3
Wickfutter	82,4	17,6	3,8	6,1	9,9	0,6	6,0	1,7	1,6
Spörgel	81,4	18,6	2,0	8,7	10,7	0,5	5,9	2,0	4,3
Serradella	80,0	20,0	3,6	7,0	10,6	0,4	8,1	1,3	1,9
Futterroggen	72,9	27,1	3,3	14,9	18,2	0,9	7,3	1,6	4,5
Grünmais	82,0	18,0	1,2	10,7	11,9	0,4	4,9	1,2	9,0
Lupinen, halbreif . . .	83,9	16,1	2,8	7,3	10,1	0,2	4,8	1,2	2,6
Futterkohl	89,6	10,4	1,7	5,4	7,1	0,4	2,0	1,3	3,2
Buchweizen	87,5	12,5	1,5	5,6	7,1	0,5	4,4	1,0	3,7
Runkelrübenblätter . .	90,5	9,5	1,9	4,6	6,5	0,5	1,3	1,7	2,4
Möhrenblätter	82,2	17,8	3,2	8,0	11,2	1,0	3,0	3,6	2,5
Weisskraut	89,0	11,0	1,5	6,3	7,8	0,4	2,0	1,2	4,2
Topinamburlaub nebst Stengel	80,0	20,0	3,3	10,6	13,9	0,8	3,4	2,7	3,2

Art der Futtermittel.	Wasser.	Trockensubstanz.	Nährstoffe.			In den stickstofffreien Nährstoffen Fettsubstanz.	Holzfaser (Rohfaser).	Asche.	Verhältniss zwischen den stickstoffhaltigen u. stickstofffreien Nährstoffen wie
			Stickstoffhaltige Nährstoffe. (Rohprotein.)	Stickstofffreie Nährstoffe. (Stickstofffreie Extractstoffe.)	Im Ganzen.				
									1 :
Futterdistel (<i>Cirsium arvense</i>) jung — einige Zoll hoch	86,7	13,3	2,9	7,0	9,9	0,9	1,4	2,0	2,4
Futterginster (<i>Ulex europaeus</i>)	51,5	48,5	4,5	11,0	15,5	2,0	29,0	4,0	2,4
IV. Stroh.									
Weizen	14,3	85,7	2,0	30,2	32,2	1,5	48,0	5,5	15,1
Spelz (Dinkel)	14,3	85,7	2,0	27,7	29,7	1,4	50,0	6,0	13,8
Roggen	14,3	85,7	1,5	27,0	28,5	1,3	54,0	3,2	18,0
Gerste	14,3	85,7	3,0	32,7	35,7	1,4	43,0	7,0	10,9
Hafer	14,3	85,7	2,5	38,2	40,7	2,0	40,0	5,0	15,3
Mais	14,0	86,0	3,0	39,0	42,0	1,1	40,0	4,0	13,0
Wicken	14,3	85,7	7,5	28,2	35,7	2,0	44,0	6,0	3,8
Erbsen	14,3	85,7	6,5	35,2	41,7	2,0	40,0	4,0	5,4
Bohnen	17,3	82,7	10,2	33,5	43,7	1,0	34,0	5,0	3,3
Linsen	14,3	85,7	14,0	27,2	41,2	2,0	38,0	6,5	1,9
Lupinen	15,0	85,0	6,3	15,6	21,9	1,5	60,0	3,1	2,5
Raps	19,0	81,0	2,7	32,3	35,0	1,0	40,0	6,0	12,0
Wintergetreide-Stroharten im Mittel	15,4	84,6	2,6	31,5	34,1	1,0	45,0	5,5	12,1
Sommergetreide-Stroharten im Mittel	15,4	84,6	3,0	35,6	38,6	1,5	40,0	6,0	11,9
Stroh von Hülsenfrüchten im Mittel	14,9	85,1	8,0	31,6	39,6	1,6	39,2	6,3	3,9
Stroh von Samenklee	15,0	85,0	9,0	22,0	31,0	2,0	48,0	6,0	2,4

Art der Futtermittel.	Wasser.	Trockensubstanz.	Nährstoffe.			In den stickstofffreien Nährstoffen Fettsubstanz.	Holzfaser (Rohfaser.)	Asche.	Verhältniss zwischen den stickstoffhaltigen u. stickstofffreien Nährstoffen wie
			Stickstoffhaltige Nährstoffe. (Rohprotein.)	Stickstofffreie Nährstoffe. (Stickstofffreie Extractstoffe.)	Im Ganzen.				
V. Spreu und Schoten.									
Weizen	14,3	85,7	4,5	33,2	37,7	1,4	36,0	12,0	7,4
Spelz (Dinkel)	14,3	85,7	2,9	32,8	35,7	1,3	41,5	8,5	11,3
Roggen , ...	14,3	85,7	3,5	28,2	31,7	1,2	46,5	7,5	8,0
Gerste	14,3	85,7	3,0	38,7	41,7	1,5	31,0	13,0	12,9
Hafer	14,3	85,7	4,0	29,7	33,7	1,5	34,0	18,0	7,4
Wicken	15,0	85,0	8,5	32,5	41,0	2,0	36,0	8,0	3,8
Erbsen	14,3	85,7	8,1	36,6	44,7	2,0	35,0	6,0	4,5
Bohnen	15,0	85,0	10,5	29,5	40,0	2,0	37,0	8,0	2,8
Lupinen (Schoten und Spreu zusammen)	9,7	90,3	4,6	39,5	44,1	1,8	42,7	3,5	8,6
Raps	14,0	86,0	3,5	40,0	43,5	1,6	34,0	8,5	11,4
VI. Wurzelfrüchte.									
Kartoffeln	75,0	25,0	2,0	21,0	23,0	0,3	1,1	0,9	10,5
Topinambur	80,0	20,0	2,0	15,6	17,6	0,5	1,3	1,1	7,8
Futterrunkelrüben	88,8	12,0	1,1	9,1	10,2	0,1	1,0	0,8	8,3
Zuckerrüben	81,6	18,4	1,0	15,3	16,3	0,1	1,3	0,8	15,3
Kohlrüben	87,0	13,0	1,6	9,3	10,9	0,1	1,1	1,0	5,8
Mohrrüben	86,0	14,0	1,1	9,7	10,8	0,2	2,1	1,1	8,8
Wasserrüben (Stoppelrübe)	91,5	8,5	0,8	5,9	6,7	0,1	1,0	0,8	7,4
Wasserrüben (Turnips) .	92,0	8,0	1,1	5,1	6,2	0,1	1,0	0,8	4,6
Pastinake	88,3	11,7	1,6	8,4	10,0	0,2	1,0	0,7	5,2

Art der Futtermittel.	Wasser.	Trockensubstanz.	Nährstoffe.			In den stickstofffreien Nährstoffen Fettsubstanz.	Holzfaser (Rohfaser.)	Asche.	Verhältniss zwischen den stickstoffhaltigen u. stickstofffreien Nährstoffen wie
			Stickstoffhaltige Nährstoffe. (Rohprotein.)	Stickstofffreie Nährstoffe. (Stickstofffreie Extractstoffe.)	Im Ganzen.				
VII. Abfälle aus technischen Gewerben.									1:
Rapskuchen	15,0	85,0	28,0	33,8	61,8	9,5	15,8	7,4	1,2
Entöltes Rapsmehl	7,9	92,1	32,3	36,8	69,1	2,7	14,9	8,1	1,1
Leinkuchen	11,5	88,5	28,0	41,6	69,6	10,0	11,0	7,9	1,5
Mohnkuchen	10,0	90,0	32,5	37,7	70,2	8,1	11,4	8,4	1,2
Palmkuchen	10,6	89,4	17,5	47,6	65,1	12,8	20,3	4,0	2,7
Oelkuchen von Samen der Sonnenrose	10,0	90,0	36,6	34,4	71,0	10,5	9,3	9,7	0,9
Weizenkleie	14,0	86,0	13,3	41,5	54,8	3,2	26,0	5,2	3,1
Roggenkleie	12,5	87,5	14,5	53,5	68,0	3,5	15,0	4,5	3,7
Maiskleie	12,0	88,0	8,0	65,0	73,0	4,0	12,7	2,3	8,1
Hirsekleie	9,5	90,5	6,5	18,9	25,4	4,5	57,6	7,5	2,9
Kartoffelschlempe { 100 Quart Maische } = 125 Quart { mit 170 Pfd. Kartoff. } Schlempe.	91,9	8,1	1,6	4,7	6,3	0,1	0,9	0,9	3,0
Roggenschlempe	89,0	11,0	2,1	6,8	8,9	0,4	1,6	0,5	3,2
Maisschlempe	89,0	11,0	2,0	7,2	9,2	1,2	1,3	0,5	3,6
Melasseschlempe	92,0	8,0	1,2	5,1	6,3	—	—	1,7	4,2
Rübenschlempe	91,0	9,0	0,9	6,3	7,2	0,1	1,2	0,6	7,0
Rübenpressling	67,0	33,0	1,4	19,7	21,1	0,2	6,3	5,6	14,1
Mazerations-Pressling . . (Centrifugen Rückstände.)	82,0	18,0	1,0	11,5	12,5	0,1	3,6	1,9	11,5
Rübenschnitzel, beim Diffusionsverfahren gewonnen, gepresste	80,4	19,6	1,6	10,6	12,2	0,2	4,3	3,1	6,6

Art der Futtermittel.	Wasser.	Trockensubstanz.	Nährstoffe.			In den stickstofffreien Nährstoffen Fettsubstanz.	Holzfaser (Rohfaser).	Asche.	Verhältniss zwischen den stickstoffhaltigen u. stickstofffreien Nährstoffen wie
			Stickstoffhaltige Nährstoffe. (Rohprotein.)	Stickstofffreie Nährstoffe. (Stickstofffreie Extractstoffe.)	Im Ganzen.				
									1:
Rübenmelasse	18,6	81,4	7,8	62,8	70,6	—	—	10,8	8,0
Biertreber	76,9	23,1	4,8	11,1	15,9	1,6	6,0	1,2	2,3
Malzkeime	11,0	89,0	24,5	38,3	62,8	3,5	19,6	6,6	1,6
Rückstände der Kartoffelstärke-Bereitung im lufttrocknen Zustande . .	13,0	87,0	6,3	68,9	75,2	—	9,0	2,8	10,9
Dieselben, frisch	83,0	17,0	1,2	13,5	14,7	—	1,8	0,5	11,2
VIII. Aus der Molkereiwirtschaft.									
Frische Kuhmilch	87,0	13,0	4,0	8,4	12,4	3,6	—	0,6	2,1
Abgerahmte Milch	90,0	10,0	4,0	5,4	9,4	0,6	—	0,6	1,35
Buttermilch	90,0	10,0	3,0	6,3	9,3	1,0	—	0,7	2,1
Molken	94,6	5,4	0,5	4,5	5,0	0,5	—	0,4	9,0
Sahne (Rahm)	64,0	36,0	4,2	31,4	35,6	29,3	—	0,4	7,5

Die Zutheilung der Futtermittel an die verschiedenen Arten landwirthschaftlicher Haustiere.

Die im Haushalt der Natur herrschende Weisheit schliesst die Vorsorge ein, dass alle im Zustande der Freiheit lebenden Thiere auf bestimmte Nahrungsmittel angewiesen sind, welche aufzusuchen sie durch Instinct getrieben werden. Auch den landwirthschaftlichen Hausthieren ist als Erbtheil ihrer einst wilden Stammverwandten die Fähigkeit verblieben, die ihnen gedeihlichste und ihrer Organisation entsprechendste Nahrung aufzufinden, sobald sie in Verhältnisse versetzt werden, wo ihnen die Auswahl unter mannigfaltigen Futtermitteln freisteht. Das können wir dort beobachten, wo die verschiedenen Arten der landwirthschaftlichen Haustiere auf ausgedehnten Weiderevieren neben einander ihrer Nahrung nachgehen. Die eine Thierart drängt nach diesem, die andere nach jenem Platze, je nachdem angeborne Vorliebe sie bald höher aufgeschossene, saftige Pflanzen, bald gewürzreichere, niedrig bleibende, auf trockenem Standorte gewachsene Vegetabilien aufsuchen lässt. So wird, ist es den Thieren sonst vergönnt, sich auf genügend grossem und in der angedeuteten Beziehung hinlängliche Mannigfaltigkeit darbietendem Terrain zu bewegen, in kurzer Zeit zwischen Pferden, Rindern, Schafen und Schweinen eine Sonde-

rung eintreten. Erst dann werden sie sich unter einander bei der Aneignung der Nahrung Concurrenz machen, wenn der ihnen zusagende Futterplatz, den aufzufinden der Instinct sie lehrte, nicht länger ausreichend ergiebig ist. Aber auch auf engerem Weiderraume macht sich diese Vorliebe für gewisse Nahrungsmittel unter ihnen geltend, und Pflanzen, welche eine Thierart verschmährt, werden von der andern wieder bevorzugt.

Das Interesse des Landwirths hat es erheischt, diese dem Thiere eigenen, mit seinem Verdauungsapparate und seiner ganzen Organisation im Zusammenhange stehenden Neigungen nach Möglichkeit zu verwischen. Dem Vortheile des Thierzüchters entspricht es, sich in der Verabreichung der Futtermittel an die verschiedenen Thiere frei bewegen zu können und durch Besonderheiten ihrer Ansprüche in der Wahl des ihnen auszusetzenden Futters möglichst wenig beschränkt zu sein. So weit die Kunst es aber auch darin gebracht haben mag, den Instinct der Thiere zu unterdrücken und ihnen Futtermittel aufzunöthigen, die mit ihrer naturgemässen Nahrung wenig Aehnlichkeit mehr haben, so macht doch der Organismus der Hausthiere noch immer seine Ansprüche geltend. Es werden auch niemals Erziehung und Eingewöhnung im Stande sein, die gesammte Constitution der Thiere so zu modificiren, dass wir uns von der Rücksicht auf ihre darin beruhenden Anforderungen an die Ernährungsweise lossagen können. Die Erfahrung wird uns darüber Aufschluss geben müssen, in wie weit es ohne Gefährdung

der Gesundheit und Productionsfähigkeit des Thieres gestattet ist, ihm Futtermittel zu reichen, die nicht in Uebereinstimmung mit seiner naturgemässen Nahrung stehen. Es wäre verkehrt und würde bei den meisten Thieren unheilvolle Folgen haben, wollte man sich gegen die Natur derselben auflehnen und nicht vielmehr mit möglichster Schonung ihrer Eigenthümlichkeit sich der Ernährung des Viehstandes unterziehen. Diese Vorsicht wird doppelt geboten sein, wenn die Oekonomie mit einer Menge von Futtermitteln operirt, die sich von der gewöhnlichen Nahrung der Thiere erheblich entfernen. Sie treten besonders dort auf, wo ein schwunghafter Betrieb technischer Gewerbe durch die aus ihnen gewonnenen Abfälle Materialien der Fütterung zuführt.

Die aus der Praxis geschöpften und zugleich theoretisch begründeten Futternormen können uns wohl darüber belehren, wie viel Trockensubstanz wir den Thieren im Futter reichen müssen, und welches zweckmässigste Nährstoffverhältniss darin auftreten soll, sie sagen uns aber nicht, welche Nahrungsmittel wir für diese oder jene Thierart zu wählen haben, um den Nutzungszweck in möglichst hohem Grade zu erreichen und das Wohlbefinden der Thiere zu sichern. Es können daher Futtermischungen, die allen Anforderungen der Futternormen entsprechen, dennoch sehr unzweckmässig sein. Eine rationelle Fütterung hat deshalb auf die naturgemässe Ernährung einzugehen, indem die Frage erledigt wird, welche von den in unserer modernen Landwirthschaft zur

Verwendung kommenden so mannigfaltigen Futtermitteln für die verschiedenen Thierarten am besten geeignet erscheinen und wie bei ihrer Vertheilung am zweckmässigsten zu verfahren sei.

Das Pferd ist im Allgemeinen auf eine gehaltvolle Nahrung angewiesen. Sein verhältnissmässig kleiner Magen vermag grosse Massen eines voluminösen, proteïnarmen Futters nicht aufzunehmen und sein Verdauungsapparat sie nicht auszunutzen. Der Zweck, für den das Pferd erzogen und gehalten wird, fordert daher eine intensive Ernährung. Durch die Aufzucht ist der Grund zu der spätern Leistungsfähigkeit, die sich in Kraftäusserung der einen oder andern Art bewähren soll, zu legen. In jedem Falle sind dazu ein festes Gefüge der Knochen, dauerhafte Sehnen und Bänder und starke Muskeln erforderlich. Gebilde von dieser Beschaffenheit bedürfen zum Aufbau und zu ihrer Erhaltung eine Fülle plastischen Bildungsmaterials, eine an Proteïn reiche Nahrung.

Das höher entwickelte Nervensystem und die grössere Geistigkeit des Pferdes im Vergleich mit den übrigen landwirthschaftlichen Hausthieren veranlassen einen grösseren Stoffverbrauch überhaupt, wodurch die Ernährung, auf ein gewisses Körpergewicht bezogen, sich theurer als bei andern Thierarten gestaltet. Mit der Steigerung der Arbeitsleistung, welcher Art sie auch sein mag, ist auch der Proteïngehalt des Futters zu vermehren, und er wird seinen Höhepunkt erreichen müssen, wenn das Aeusserste der möglichen Kraftentwicklung geleistet werden soll,

wie es z. B. bei der Vorbereitung des Pferdes für die Rennbahn nothwendig ist.

Die Auswahl der den Thieren dienlichen Futtermittel bewegt sich aus den angeführten Gründen in ziemlich engen Grenzen und beschränkt sich im Wesentlichen auf Körner und Rauhfutterarten. Kommt noch dazu, dass sich die Leistung des Pferdes viel weniger als die anderer Thiere nach dem Lebendgewicht berechnen lässt, so geht aus Allem hervor, dass eine in gewöhnlicher Weise auf Körpergewicht bezogene und die Trockensubstanz sowie deren Nährstoffverhältniss bezeichnende Futternorm, wie sie für die übrigen Thiergattungen für gewisse Productionen ganz am Platze ist, den Maassnahmen der Fütterung der Pferde keine belangreiche Hilfe bieten kann. Dass es deshalb vorzuziehen sei, die für die verschiedenen Zwecke der Pferdehaltung erforderlichen Tagesrationen nach dem Haupt zu berechnen und direct dem Gewichte nach in den bestimmten Futtermitteln auszudrücken, wurde früher schon erwähnt.

Wurzelgewächse und Rückstände technischer Gewerbe mit erheblichem Wassergehalt mögen, in geringer Menge und bei Aufrechterhaltung eines angemessenen Nährstoffverhältnisses im Gesamtfutter gereicht, bei der Aufzucht, bei ruhenden oder zu anstrengender Leistung nicht herangezogenen Pferden ohne Nachtheil sein. Futtermittel dieser Art dürfen jedoch immer nur als ein Nothbehelf angesehen werden. Sie wirken erschlaffend auf die Constitution und verleihen den Gebilden des Körpers,

von denen die Kraftäusserung abhängig ist, nicht genügende Spannkraft und Widerstandsfähigkeit.

Das Rind ist von Natur auf saftige, voluminöse Futtermittel, auf hoch emporgewachsene Pflanzen angewiesen. Es zeigt dieses schon die Art und Weise, wie es auf der Weide seine Nahrung zu sich nimmt. Die Lippen besitzen nur geringe Beweglichkeit und sind zum Erfassen der Pflanzen wenig geeignet; dazu ist die Zunge bestimmt, mit der die Vegetabilien umschlungen und beim Zurückschnellen dem Maule zugeführt werden, wobei ihre Trennung vom Boden mehr durch Abreissen als Abbeissen erfolgt. Auf kurzem Rasen und bei niedrigem Pflanzenwuchse ist für das Rind stets schlecht gesorgt; es darbt dort schon, wo das Schaf noch reichlich Nahrung findet. Mastig gewachsene Pflanzen von grobstengliger Beschaffenheit widerstreben nicht der Natur des Rindes, und unter allen landwirthschaftlichen Hausthieren ist es noch am besten dazu geeignet, die geringeren sauren Weiden und die entsprechenden Arten des auf nassen Gründen erbauten Futters zu verwerthen. Wurzelgewächse und die mannigfaltigen Abgänge aus technischen Gewerben geben vortreffliche Futtermittel für Rinder ab, sobald ein angemessenes Nährstoffverhältniss im Gesammtfutter hergestellt und daneben ein genügendes Quantum von Rauhfutter zur Füllung des geräumigen Magens und zum Wiederkäuen geboten wird.

Bei der Aufzucht, beim Arbeitsvieh, Mastvieh und dann und wann beim Milchvieh sind Beigaben von Körnern

zur Erhöhung des Proteingehalts des Futters zweckmässig zu verwenden. *) Durch die Form und Zubereitung des Körnerfutters muss Vorsorge getroffen werden, dass dasselbe nicht unverdaut den Darmkanal verlassen kann.

Sagt dem Rinde eine saftige, wasserreiche Nahrung zu, so liebt das Schaf dagegen ein auf trockenem Standorte gewachsenes, kürzeres, gewürzreiches Futter. Es wechseln in dieser Beziehung zwar die Ansprüche der verschiedenen Racen, und diejenigen der Marschen und die Landracen sind gegen einen grösseren Wassergehalt des Futters nicht in dem Maasse empfindlich als die Höheschafe, zu denen u. A. alle Merinos zählen. Aber auch jene dürfen auf die Dauer mit einem so wasserreichen Futter wie Rinder nicht ernährt werden, da sie sonst nur zu leicht an den Folgen eines zu dünnen Blutes leiden und der Bleich- und Wassersucht zum Opfer fallen. Es ist deshalb erforderlich, den Wassergehalt des Futters stets in Rücksicht zu ziehen und ihn das Maass nicht überschreiten zu lassen, welches in den auf warmen,

*) Die Qualität der Milch, insoweit deren Beurtheilung nicht nach der Schmackhaftigkeit, sondern nach dem Gehalt an Butter erfolgt, hängt hauptsächlich von der Race und dem Individuum ab. Wird nach diesem Maassstabe die Güte der Milch bemessen, so bleibt sie sich unter der Voraussetzung, dass das Futter sonst schmackhaft, gesund und nicht zu kärglich ist, bei den verschiedensten Nährstoffverhältnissen ziemlich gleich und erleidet durch Erhöhung des Gehalts an Proteïn im Futter keine wesentliche Veränderung. Vergl. Die landwirthschaftlich-chemische Versuchsstation Hohenheim. Berlin, 1870. S. 43.

trockenen Ländereien gewachsenen grünen Pflanzen vorhanden ist.

Das Schaf ist gegen die Einflüsse eines seiner Natur nicht zusagenden Futters erheblich empfindlicher als das Rind, die Zuweisung gedeihlicher Futtermittel ist bei ihm daher mit grösserer Strenge zu überwachen. Bei der Disposition über die Rauhfutterarten richtet man es so ein, dass kürzere, feinstenglige, aromatische Pflanzen vorzugsweise dem Schafe überwiesen werden. Soll das Futter zu einem beträchtlichen Theile aus Stroh bestehen, so empfiehlt es sich, so grosse Mengen vorzulegen, dass die Thiere ihren Bedarf durch die Aufnahme der feineren Theile dieses Futters decken können, während der übrigbleibende, grobstenglige Rest als Streumaterial Verwendung findet.

Wurzelfrüchte und Abgänge aus technischen Gewerben mit erheblichem Wassergehalt sind neben angemessenen Gaben von trockenem Rauhfutter den Schafen zwar ohne Gefährdung ihrer Gesundheit zu reichen, es darf dabei jedoch die Controle darüber, ob das zulässige Quantum des Wassers, das man den Thieren bieten darf, durch diese Futtermittel nicht überschritten werden wird, nie ausser Acht gelassen werden.

Pferd, Rind und Schaf sind Pflanzenfresser, das Schwein dagegen gehört zu den Thieren, die alles Geniessbare aus dem Pflanzen- und Thierreiche zur Nahrung wählen (Omnivoren). Die Substanzen, welche das Schwein zu sich nimmt, werden nicht wie bei jenen durch

sorgfältiges Kauen und Einspeicheln oder durch dieses in Verbindung mit dem Wiederkäuen für die Verdauung vorbereitet, sondern gewöhnlich ziemlich hastig verschlungen. Zur Ernährung des Schweines eignen sich daher vorzugsweise leicht verdauliche Nahrungsmittel, deren Ausnutzung im Verdauungsprocess man durch zweckentsprechende Methoden der Zubereitung, wie Quetschen, Brühen, Kochen u. s. w. zu fördern trachtet. Ein bedeutenderer Wassergehalt des Futters, als er für die übrigen landwirthschaftlichen Hausthiere dienlich ist, sagt den Schweinen zu. Trocken es Rauhfutter wird verschmäht, grüne Futterkräuter nur im jungen Zustande, so lange die Holzfaser noch saftig und leichter löslich ist, in ausreichendem Maasse verdaut. Auch Körner im Futter erwachsener Schweine entgehen zum grossen Theile der Verdauung, wenn nicht durch sorgfältige Zubereitung und durch Wasserzusätze (in Brei- oder Suppenform) auf ihre Löslichmachung günstig eingewirkt wird. Ein vortreffliches Futter gewähren Wurzelfrüchte, viele Abgänge aus technischen Gewerben und Küchenabfälle, sobald das erforderliche Nährstoffverhältniss darin vorhanden ist oder durch Zusätze hergestellt wird.

Die zur Verwendung kommenden Futtermaterialien können nach der Aufgabe, die ihnen in der Ernährung zufällt, als Hauptfutter, Kraftfutter, Nebenfutter und Beifutter unterschieden werden.

Das Hauptfutter bilden diejenigen Substanzen, welche die Hauptmasse der Ration ausmachen oder wenigstens

die Hälfte des Nährstoffbedarfs decken. Es wird um so gedeihlicher sein, je mehr es mit der naturgemässen Nahrung der betreffenden Thierart übereinstimmt. — Selbstverständlich kann jedes sich zum Hauptfutter eignende Nahrungsmittel auch in geringeren Quantitäten in dem Gesamtfutter auftreten, ohne an Gedeihlichkeit eine Verminderung zu erfahren.

Das Kraftfutter ist dazu bestimmt, die etwaigen Unzulänglichkeiten des Hauptfutters bezüglich eines dem Nutzungszwecke entsprechenden Nährstoffverhältnisses auszugleichen. Das Kraftfutter wird entbehrlich oder fällt mit dem Hauptfutter zusammen, wenn das letztere an und für sich einen mit dem Nährzweck im Einklang stehenden Proteingehalt besitzt.

Durch das Nebenfutter sucht man bald der Futtermischung das wünschenswerthe Volumen zu verleihen, bald bei der Verabreichung starker Gaben besonders stickstoffreicher Nahrungsmittel die Intensität der Wirkung herabzustimmen und die Ernährung billiger zu machen.

Das Beifutter dient entweder dazu, das Gesamtfutter mit einem für die Ernährung wichtigen Stoff zu versehen, oder es ist dazu bestimmt, eine günstige diätetische Wirkung auszuüben.

Uebrigens können sich häufig Futtermaterialien in der eben geschilderten Richtung ihrer Wirksamkeit gegenseitig vertreten, wodurch die Unterschiede in Haupt-, Kraft-, Neben- und Beifutter mehr oder weniger verwischt werden. Nach dem Grade, in welchem sie sich für ihren Zweck eignen, sind sie in der folgenden Uebersicht mit I, II u. III bezeichnet.

Die Futtermittel im Speciellen und ihre Angemessenheit für die landwirthschaftlichen Hausthiere.

I.

Körner der Getreidearten und Hülsenfrüchte.

Die chemische Analyse giebt uns darüber Aufschluss, dass die Futtermittel, welche uns in den Cerealien und Hülsenfrüchten geboten werden, sich durch den bedeutendsten Gehalt an Nährstoffen, durch Reichthum sowohl an Proteïnsubstanzen wie an leicht löslichen Kohlenhydraten hervorthun. Die Hülsenfrüchte stehen mit Bezug auf die Menge blutbildender Bestandtheile obenan und sind in diesem Betracht als Beifutter neben stickstoffarmen Futtermaterialien von noch hervorragenderer Bedeutung als Getreidekörner, weil sie sich zur Nährstoffausgleichung so vorzüglich eignen. Die Charakteristik der hieher gehörigen thierischen Nahrungsmittel ist durch die Analyse aber nicht erschöpft, denn wenn sie uns darüber auch keinen Zweifel lässt, dass wir es in den Körnern — im weitesten Sinne des Wortes — mit höchst concentrirten Futterstoffen zu thun haben, so verschafft sie uns über die voraussichtliche Nährstoffwirkung doch noch keine hinlängliche Belehrung. In dieser Beziehung

hat die Praxis der Fütterung uns darüber aufgeklärt, dass das Körnerfutter wie kaum ein anderes Intensität, der Ernährung herbeiführt und als Kraftfutter im eigentlichen Sinne des Worts angesehen werden muss. Andere concentrirte Futtermittel, wie z. B. Oelkuchen und Kleie, concurriren ja bezüglich der Menge an Nährstoffen und des Reichthums an stickstoffhaltigen Bestandtheilen mit den Körnern, ja überragen sie zum Theil darin. Und doch können sie sich, was die Eigenthümlichkeit der Nährstoffwirkung, die Kraf t e r z e u g u n g anbetrifft, mit dem Körnerfutter in keiner Weise messen. Dasselbe ist für gewisse Nutzungszwecke geradezu als unersetzlich anzusehen. Die belebende Wirkung, welche es auf die Verdauungsorgane ausübt, giebt sich in der organischen Spannkraft kund, welche die mit einem richtigen Maass von Körnern ernährten Thiere vor andern auszeichnet. Das, was wir mit »Kern« der Constitution bezeichnen, was die Leistungsfähigkeit des Thieres in der Arbeit begründet und der Aufzucht freudiges Gedeihen verheisst, wird im wünschenswerthen Grade durch kein anderes Futter, das wir für solche Zwecke als Surrogat einzuschieben uns oft bemühen, hervorgerufen werden. Es mag vom einseitig finanziellen Standpunkte aus betrachtet oft wünschenswerth erscheinen, die Kosten der Ernährung der Thiere zu vermindern, indem man ihnen das verhältnissmässig theure Körnerfutter vorenthält und es durch dessen Surrogate zu ersetzen sucht. Immer aber wird es um die Fortschritte in der Thierzucht traurig stehen,

wenn berechnete Sparsamkeit in diesem Punkte in blassen Geiz ausartet. Nur das Nächste ins Auge fassend, übersieht man dann die indirecten Nachtheile, welche die Thierzucht und mit ihr die Gesamt-Oekonomie treffen, und befreundet sich wohl zuletzt mit der unzulänglichen Leistung der Arbeitsthierc oder dem Verkümmern der Nachzucht.

Seltener wird der Fall vorkommen, dass man mit der Verabreichung von Körnern verschwenderisch umgeht und die Nachtheile heraufbeschwört, welche damit gleichfalls verbunden sind. Wie alle stickstoffreichen Nahrungsmittel sind auch die Körner schwer verdaulich, weshalb zu starke Gaben davon den Thieren um so leichter Verdauungsstörungen zuziehen können, wenn in der Verabreichung des Futters und seiner Zubereitung Fehler begangen werden. Der durch Intensität der Ernährung herbeigeführten Krafterzeugung muss ferner ein angemessener Kraftverbrauch zur Seite stehen. Müssig stehende Pferde oder von dem Segen ausgiebiger Bewegung in frischer Luft ausgeschlossene junge Thiere leiden bald an Dickblütigkeit und verfallen leicht daraus hervorgehenden unheilvollen Krankheiten. Sämmtliche Hülsenfrüchte und unter den Getreidearten besonders der Roggen sind in dieser Beziehung mit grosser Vorsicht zu verwenden.

Weizen.

	Analytiker		
	Péligot	Boussingault	Péligot
Stickstoffhaltige Nährstoffe	10,7	14,6	21,5
Stickstofffreie	71,2	68,1	61,7
(Darin Fett)	(1,0)	(1,2)	(1,5)
Rohfaser und Hülsen . . .	1,8	1,7	1,7
Asche	1,7	1,6	1,9
Wasser	14,6	14,0	13,2

Er kommt in der Regel seines hohen Preises wegen als Viehfutter nicht in Betracht. Gewöhnlich werden nur die geringen, zur Marktware sich nicht eignenden Körner als Kraftfutter (II) verwendet, wozu sie sich ihres grossen Stickstoffgehaltes wegen für alle Thiere eignen; in kraft-erzeugender Wirkung auf Arbeitsthierc stehen sie den übrigen Getreidegattungen nach.

Roggen.

	Analytiker		
	A. Müller	Payen	Fresenius
Stickstoffhaltige Nährstoffe	9,1	11,6	13,6
Stickstofffreie	67,6	68,6	60,3
(Darin Fett)	(2,3)	(1,9)	(0,9)
Rohfaser und Hülsen . . .	3,5	3,5	10,1
Asche	1,4	2,2	1,8
Wasser	18,3	14,1	15,0

Für Pferde. Kraftfutter (III). Starke Rationen sind nur für Thiere bei angestrenzter Arbeit geeignet,

und auch in diesem Falle sollen sie wo möglich nur einen Theil des Körnerfutters ausmachen. — In geringen Gaben — 2 bis 4 Pfund — sind sie auch für andere erwachsene Pferde brauchbar. — Schroten, Quellen, Kochen des Roggens sind zur Verminderung der Schwerverdaulichkeit und zur Beförderung der Ausnutzung angezeigt.

Für andere Thiere. Als Kraftfutter (II) für Arbeitsochsen; übrigens in Ermangelung einer anderen, günstiger wirkenden Körnergattung auch noch für alle Mastthiere zu verwenden.

Gerste.

	Analytiker		
	E. Wolff	E. Wolff	Polson
Stickstoffhaltige Nährstoffe .	10,5	11,5	13,2
Stickstofffreie	57,8	66,1	60,5
(Darin Fett)	(2,0)	(1,9)	
Rohfaser	13,6	5,4	11,5
Asche	3,8	2,3	2,8
Wasser	15,7	14,7	12,0

Für Pferde. Als Körner- resp. Kraftfutter (II) wird sie nur ausnahmsweise zum Ersatz für Hafer gereicht. Ihre Gedeihlichkeit für diesen Zweck steht hinter der des Hafers erheblich zurück.

Als Beifutter ist sie für ältere oder säugende Thiere, wohl auch für schwächliche Fohlen beliebt und wird dann in der Form von Schrot, dem Tränkwasser beigefügt, verabreicht.

Für Rinder. Kraftfutter (I) für Mast- und Milchvieh — in der Form von Schrot zu reichen.

Beifutter (zur Tränke) für herabgekommenes Jungvieh.

Für Schafe. Kraft- resp. Beifutter (I) für tragende und säugende Mutterschafe sowie für Mastschafe; wird entweder gebrochen mit Häcksel gereicht oder geschroten dem Tränkwasser zugesetzt.

Für Schweine. Als Kraftfutter (I) für die Aufzucht, für Zucht- und Mastthiere gleich gut geeignet. Jungen Ferkeln reicht man die unzerkleinerten Körner scharf getrocknet.

Für alle Zwecke der Ernährung herangewachsener und älterer Thiere ist die Form von Schrot zu wählen.

Hafer.

	Analytiker		
	A. Müller	F. Krocke	Anderson
Stickstoffhaltige Nährstoffe .	8,8	9,64	10,1
Stickstofffreie	64,3	61,32	} 74,5 (6,1) Fett
(Darin Fett)	(6,4)	(5,74)	
Rohfaser	9,6	12,76	
Asche	2,7	3,28	2,7
Wasser	14,6	13,0	12,7

Für Pferde. Je nach dem Nutzungszweck Haupt- oder Kraftfutter (I). Älteren Thieren oder solchen, welche eine schwache Verdauung zeigen, gebrochen zu verabreichen, sonst in ganzen Körnern mit Häcksel.

Für Rinder. Kraftfutter (I) für Kälber, Jungvieh und Zuchtthiere; weniger vorzüglich (II) für Mast- und Milchvieh.

Für Schafe. Kraftfutter (I) für Lämmer, jüngere und ältere Schafe, namentlich auch Zuchtböcke.

Für Schweine. Kraftfutter (I) für junge Ferkel, am zweckmässigsten in der Form gekochter Mehlsuppe dem übrigen Futter zugesetzt.

Mais.

	Analytiker		
	Hellriegel	R. Fresenius	Lenz
Stickstoffhaltige Nährstoffe .	8,8	10,04	15,12
Stickstofffreie - .	72,5	73,34	63,77
(Darin Fett)	(9,2)	(5,11)	(4,74)
Rohfaser	4,9	1,58	3,46
Asche	3,2	1,58	1,55
Wasser	10,5	13,46	16,09

Für Pferde. Kraftfutter (I) für Arbeitspferde. Für sonstige Nährzwecke nicht so gut geeignet.

Der verhältnissmässig niedrige Preis dieser Körnergattung namentlich im Vergleich mit Hafer hat ihr in neuerer Zeit eine grössere Beliebtheit verschafft, wozu auch die bei ihrer Verfütterung an Pferde im Grossen bis zum vollen Umfange der Körnerration beobachtete Ge-
deihlichkeit beigetragen hat.

Bei der Mastung von Rindern, Schafen und Schweinen leistet der Mais als Kraftfutter (I) vor-

treffliche Dienste und steht für diese Zwecke unter den Körnergattungen obenan. Zur Herstellung eines angemessenen Nährstoffverhältnisses und behufs Erzielung eines kernigen, durch Festigkeit ausgezeichneten Fettes ist die Zufügung von stickstoffreichem Beifutter wie Bohnen, Erbsen oder auch Oelkuchen gemeinhin rathsam.

Für andere Nutzungszwecke dieser Thiere ist der Mais nicht beliebt.

Nebenbei sei noch erwähnt, dass der Mais als Mastfutter für Geflügelvieh vorzügliche Dienste leistet und darin die meisten andern Körnergattungen übertrifft.

Buchweizen.

	Analytiker		
	Horsford u. Krocker	Zenneck	Pierre
Stickstoffhaltige Nährstoffe .	8,5	9,1	13,1
Stickstofffreie - .	37,8	52,5	
(Darin Fett)	Stärke	(2,8)	(3,2)
Rohfaser		22,0	
Asche	2,0	2,4	
Wasser	14,2	14,0	

	Analytiker		
	Weiske		
	Tartarischer Buchweizen	Gewöhnlich. Buchweizen	Schottischer Buchweizen
Stickstoffhaltige Nährstoffe .	10,69	10,75	11,19
Stickstofffreie	61,10	61,39	53,58
Rohfaser	14,96	15,55	20,01
Asche	2,68	2,74	4,60
Wasser	10,57	9,57	10,62

Als Kraftfutter (II) für Zugpferde und Kraftfutter (I) für Mastrinder und Schafe verwendbar. Für andere Zwecke der Ernährung von Pferden, Rindern und Schafen weniger beachtet.

Für Schweine. Sowohl für die Aufzucht wie für Zucht- und Mastschweine als Kraftfutter (I) gleich vorzüglich geeignet.

Wicken.

	Analytiker		
	Weiske		
		*	
Stickstoffhaltige Nährstoffe .	27,50	27,81	29,06
Stickstofffreie - .	47,80	48,03	46,72
Rohfaser	7,17	6,87	6,22
Asche	4,60	3,61	3,64
Wasser	12,93	13,68	14,36

* Weisse Wicke

Für Pferde. Als Kraftfutter (II) bis etwa zu einem Drittel der Körnergabe für Zugthiere geschätzt; über dieses Maass hinaus werden sie ihrer Bitterkeit wegen ungern gefressen. Die weisse Wicke macht davon eine Ausnahme.

Für andere Nährzwecke der Pferde sind sie nicht zu empfehlen.

Für Rinder, Schafe und Schweine. Als Beifutter (II) zur Ausgleichung des Nährstoffverhältnisses in geringen Gaben zulässig; im Allgemeinen nicht beliebt, am wenigsten bei der Aufzucht und bei dem Milchvieh.

Erbsen und Bohnen.

Erbsen.	Analytiker		
	Hellriegel	R. Brandes	A. Völcker
Stickstoffhaltige Nährstoffe .	20,9	22,08	23,4
Stickstofffreie	58,3	54,52	50,0
(Darin Fett)	(2,1)	(1,86)	(2,0)
Rohfaser	4,2	5,21	10,0
Asche	2,0	1,76	2,5
Wasser	14,6	16,43	14,1

Pferdebohne (Vicia Faba).	Analytiker		
	E. Wolff	Scheven	F. Krocke
Stickstoffhaltige Nährstoffe .	22,67	25,5	27,65
Stickstofffreie -	46,26	45,3	48,46
(Darin Fett)	(1,27)		(1,90)
Rohfaser	7,93	11,4	7,94
Asche	3,44	3,4	3,40
Wasser	19,70	14,4	13,00

Für Pferde. Kraftfutter (I) für Zugthiere bei schwerer Arbeit, wo möglich nur einen Theil (etwa bis zur Hälfte) der Körnerration bildend.

Erbsen sind auch als Beifutter, einen geringen Antheil der Körnergabe ausmachend (1 bis 2 Pfund) für zurückgebliebene Fohlen dienlich.

Für Rinder. Kraftfutter (I) für Mast- und Arbeitsthiere; Beifutter für die Aufzucht.

Für Schafe. Kraftfutter (I) für Mastthiere; Erbsen auch für Lämmer bis zum Alter von etwa 6 Monaten als

Beisatz zum Hafer (bis etwa zur Hälfte des Körnerfutters) vorzüglich geeignet.

Für Schweine. Kraftfutter (I) für Mastthiere; Beifutter für die Aufzucht.

Gelbe und blaue Lupinen.

	Analytiker		
	Stöckhardt	Eichhorn	Siewert
Gelbe Lupine (<i>Lupinus luteus</i>).			
Stickstoffhaltige Nährstoffe .	28,3	36,3	39,18
Stickstofffreie	41,4	32,8	35,60
(Darin Fett)	(5,0)	(6,3)	
Rohfaser	14,1	12,7	11,45
Asche	4,0	3,8	3,58
Wasser	12,2	14,3	9,45
Bitterstoff	?	?	0,60

	Analytiker		
	Siewert		Stöckhardt
Blaue Lupine (<i>Lupinus angustifolius</i>).			
Stickstoffhaltige Nährstoffe .	21,66	21,75	22,0
Stickstofffreie	48,09	47,82	49,4
(Darin Fett)	(4,90)	(5,60)	(5,6)
Rohfaser	10,23	10,17	12,2
Asche	2,58	2,55	3,2
Wasser	16,19	16,32	13,2
Bitterstoff	0,46	0,54	?

Unter den Futtermitteln, welche sich vermöge ihres bedeutenden Gehalts an Proteinstoffen zur Nährstoffausgleichung vorzüglich eignen, stehen die Lupinenkörner obenan. Im Verhältniss zu dem Reichthum an Nährstoffen ist ihr Preis ein niedriger und wird selten die Höhe

erreichen, welche ihnen bei Zugrundelegung der Nährstoffpreise anderer Futtermittel (S. 107) zukommt. Ein weiterer Vorzug ist darin zu sehen, dass man dieses intensiv nährrende und verhältnissmässig billige Futter selbst noch auf dürftigen Sandbodenarten gewinnen kann; was Wunder, wenn die Cultur der Lupine sich seit der Zeit ihres Auftretens als Feldfrucht in Deutschland von Jahr zu Jahr mehr ausgebreitet hat.

Der sich daraus ergebende günstige Einfluss auf die Viehzucht in Sandgegenden würde noch weiter reichen, wenn der Benutzung der Lupinenkörner als Futtermittel nicht unliebsame Schranken gezogen wären. Dieselben schreiben sich vorzugsweise daher, dass der Samen in beträchtlicher Menge einen Bitterstoff enthält, welcher allen landwirthschaftlichen Hausthieren mehr oder weniger unangenehm ist und der Gesundheit mehrerer derselben sehr gefährlich werden kann. Es liegt darin nichts Auffallendes, da nach den Untersuchungen von Siewert *) der Bitterstoff der Lupinenkörner hauptsächlich wohl von einem Gemenge nahe verwandter Alcaloide herrührt, die als Abkömmlinge der Giftstoffe des gefleckten Schierlings (*Conium maculatum*) angesehen werden dürfen und wovon der Samen ca. 0,6 pr. Ct., ein Centner also mehr als ein halbes Pfund enthält. Uebrigens ist die Menge des Bitterstoffs wohl auch von Bodenverhältnissen abhängig, woraus sich erklärt, dass

Annalen der Landwirthschaft. 1869. V u. VI. S. 404.

unter sonst gleichen Umständen die Verfütterung der Lupinenkörner an dem einem Orte für die Gesundheit der Thiere gefährlich und nur mit der grössten Vorsicht zu bewerkstelligen ist, während sie an einem anderen keinem wesentlichen Bedenken unterliegt. Sodann hängt die Wirkung des Lupinensamens mehr als die anderer Körnergattungen von der Organisation der Thiere ab, denen man sie als Futter zuweist. Am empfindlichsten dagegen ist das Schwein, demnächst das Rind, Pferd und zuletzt das Schaf, welches sich am schnellsten mit dem Genuss der Lupinen befreundet und sie nach einiger Zeit sehr gern frisst, auch wenn keine künstlichen Mittel in Anwendung kommen, um das Lupinenfutter schmackhafter zu machen oder dem Korn die Bitterkeit zu nehmen. Das gilt besonders für die gelbe Lupine, über die wir hier zunächst sprechen. So lange die Masse des zur Verfütterung bestimmten Samens die Nutzbarmachung durch Verfütterung an Schafe zulässt, wird man gut thun, gegen die Abneigung anderer Thiere, Lupinenkörner aufzunehmen, nicht anzukämpfen. Lämmern bis zum Alter von einem halben Jahre, sowie säugenden Mutterschafen ist das Lupinenkorn nicht gedeihlich, für andere mit Schafhaltung verbundene Nutzungszwecke ist es dagegen unbedenklich zu reichen, ja mit dem besten Erfolge zu verwenden. Selbstverständlich hat man darauf zu sehen, dass die verabreichten Quantitäten sich innerhalb der Grenzen halten, die durch ein angemessenes Nährstoffverhältniss im Gesamtfutter gesteckt sind.

Wird dieses ausser Acht gelassen, so können nachtheilige Einwirkungen auf den Gesundheitszustand der Thiere nach dem früher Erwähnten nicht ausbleiben.

Anbrüchigen, mit kachektischen Leiden (Fäule — Bleichsucht etc.) behafteten Schafen bekommt das Lupinenkörnerfutter sehr gut, indem es neben dadurch vermittelter kräftiger Ernährung auch diätetisch wohlthätig wirkt. Ist eine Heilung des Uebels noch möglich, so lässt sie sich am ehesten noch von oder neben diesem Futter erwarten.

Glaubt man bei reichen Vorräthen von Lupinenkörnern und dem Auftreten der Schwierigkeit seiner anderweitigen wirthschaftlichen Verwendung auf die Verfütterung auch an andere Viehgattungen nicht verzichten zu dürfen, so wird es sich meist empfehlen, die Körner einer Behandlung zu unterwerfen, welche den Bitterstoff der Lupinen unschädlich macht oder in dem Grade vermindert, dass keine nachtheiligen Folgen zu besorgen sind. Die einfachste Methode besteht in einem scharfen Dörren in Backöfen oder auf der Darre. Umständlicher schon ist das Auslaugen mittelst kalten Wassers, wobei man sich eines Gefässes bedient, dass mit doppeltem Boden, einem Zapfloch und Zapfpfahl versehen ist. Nach 12 bis 24 Stunden wird das Wasser, dass die Lupinenkörner vollständig bedecken muss, abgezapft. Ein noch durchgreifenderer Erfolg ist zu erzielen, wenn man warmes Wasser benutzt und das nach scharfem Dörren der Körner bereitete Lupinenschrot der oben geschilderten Auslau-

gung unterwirft. Am gründlichsten verfährt W. Kette, der sich um die Einführung der Lupine als Feldfrucht, die zweckmässigsten Methoden ihrer Cultur und die beste Art ihrer Nutzbarmachung grosse Verdienste erworben hat. *) Sein Verfahren erscheint besonders beachtenswerth, wenn es darauf ankommt, spät geerntete, nicht vollständig trocken gewordene, dumpfige oder angeschimmelte Lupinen, die sonst der Gesundheit der Thiere leicht nachtheilig werden können, als Futtermittel verwendbar zu machen. Kette weicht gesunde Körner nur etwa 48 Stunden in salzsäurehaltigem Wasser (6 bis 9 mässige Tassenköpfe Salzsäure auf 1 Scheffel), dehnt aber diesen Zeitraum bei angeschimmelter Waare auf 3 Tage aus. Nur bei dem ersten Aufguss, durch den die Lupinen einige Zoll hoch mit Wasser bedeckt sein müssen und worin sie, wenn sie nicht untersinken, durch einen beschwerten Deckel zu halten sind, wird Salzsäure zugesetzt. Täglich wird das Wasser abgezapft und durch oben aufgegossenes ersetzt. So weit ausgelaugte Lupinen werden dann gekocht, und es wird ihnen noch während des Kochens so lange Soda in kleinen Portionen zugesetzt, bis kein Aufschäumen mehr erfolgt. Innerhalb der nächsten 24 Stunden müssen die Körner dann verfüttert werden. Die Zubereitung beansprucht für 4 Schffl. Lupinen die Arbeitskraft eines Mannes.

Die eben geschilderte Methode würde eine wesentliche Vereinfachung erfahren können, wenn es gelänge,

*) W. Kette, Die Lupine als Feldfrucht. Berlin, 1870. VII. Aufl.

die mit salzsäurehaltigem Wasser behandelten Lupinen durch gewöhnliches Wasser auszuwaschen, wie dieses Siewert vorgeschlagen hat. Dann würde das Kochen der Körner und Neutralisiren der Salzsäure mittelst Soda entbehrlich werden. Kette hat jedoch die Erfahrung gemacht, dass die freie Salzsäure, womit die Körner im Verlaufe des Einweichens durchdrungen werden, sich weder durch Auswaschen entfernen, noch durch Sodaauflösung auf kaltem Wege neutralisiren lässt, und die Thiere nach dem Genusse so behandelter Lupinen heftigen Durchfall bekommen.

Jedes Verfahren, durch welches die Entbitterung der Lupinen in grösserem oder geringerem Umfange bewirkt wird, ist übrigens zugleich mit einem verhältnissmässigen Verlust an Nährstoffen verbunden, welcher nach Siewert's Untersuchungen z. B. bei der zuletzt beschriebenen Methode auf je 100 Pfd. Lupinen 7,3 Pfd. Proteinstoffe und 6,25 Pfd. stickstofffreie Nährstoffe beträgt.

Auch bleibt der Verbrauch, möge man das Korn nun in der einen oder der anderen Weise behandelt haben, an Pferd und Rinder immer ein beschränkter. Ueber die Hälfte des ausgesetzten Körnerfutters wird man dem Pferde und zwar auch nur erwachsenen Thieren bei tüchtiger Arbeit an Lupinen nicht reichen dürfen. Unter den Rindern eignet sich zu ihrem Verbrauch weder das Jung- noch Milchvieh, dagegen kann das Kraftfutter für Arbeitsochsen und Mastvieh zum dritten Theile, höchstens zur Hälfte aus Lupinen bestehen.

Die Körner der blauen Lupinen verhalten sich im Allgemeinen zwar wie der Samen der gelben, nur dass die erörterten Schattenseiten noch greller hervortreten, die beim Verbrauch gebotenen Vorsichtsmaassregeln daher doppelt strenge zu beobachten sind. Das gilt sowohl für die Zubereitung, als auch für die Höhe der Ration.

Leinsamen.

	Analytiker		
	Boussingault	Weiske	Hoffmann
Stickstoffhaltige Nährstoffe . .	20,5	21,87	24,8
Stickstofffreie	58,0	56,70	59,4
(Darin Fett)	(39,0)	(30,71)	(26,2)
Rohfaser	3,2	6,16	?
Asche	6,0	3,27	6,4
Wasser	12,3	12,00	9,4

Schöne, vollkommen entwickelte Körner haben einen so hohen Preis, dass es nicht ökonomisch wäre, sie zu verfüttern. Dagegen kann man für diesen Zweck von dem geringeren Samen, dessen Körner nicht vollkommen entwickelt sind und Säelein nicht abgeben, vortheilhaften Gebrauch machen. Qualitäten dieser Art treten heutigen Tages, wo man mit Rücksicht auf die Güte des Bastes die Ernte häufig nicht bis zur vollständigen Reife des Samens hinausschiebt, in grosser Menge auf. Der dafür herrschende Preis ist meist so niedrig, dass die Ausnutzung als Futter in vielen Fällen dem Verkauf vorzuziehen ist.

Der Leinsamen ist immer nur Beifutter und leistet als solches vortreffliche Dienste bei der Ernährung

- | | |
|--|--|
| 1) junger Thiere überhaupt, namentlich solcher
von schwächlicher Constitution und schwacher
Verdauung; | } aller Gattungen
landwirth-
schaftlicher
Nutzthiere. |
| 2) alter Individuen, besonders säugender Mütter; | |
| 3) von Mastthieren; | |
| 4) von Milchvieh. | |

Ist es darum zu thun, ein fettarmes Futter durch Hinzufügung von Oel gedeihlicher zu machen, so wird sich dieses in der Regel besser und billiger durch Beifutter von Leinsamen bewerkstelligen lassen als durch die Verwendung von reinem Oel.

Man reicht den Leinsamen zweckmässig in der Form von Mehl, das über anderes Futter gestreut oder mit ihm vermengt wird. Schafe vermögen auch die nur grob gebrochenen Körner zu verdauen.

II. Heu.

Aus nahe liegenden Gründen sieht sich der Landwirth veranlasst, die auf Wiesen und Ackerländereien erzeugten Futterpflanzen entweder im vollen Umfange oder zum Theil der Heuwerbung zu unterwerfen. Nicht allein, dass unser Klima und die Vorsorge für die lange währende Winter-Stallfütterung dieses erheischt, sondern es wird auch durch den Umstand geboten, dass die meisten Futterpflanzen eine Verminderung ihrer Nährfähigkeit erfahren, wenn ihre Fortentwicklung über ein

gewisses Stadium hinaus durch das Trennen vom Boden nicht verhindert wird. Sobald daher die Sorge auftritt, dass die Pflanzen zu alt werden könnten, und die Gelegenheit mangelt, sie im grünen Zustande, sei es durch Abweiden oder als Grünfutter sofort frisch zu verwenden, ergiebt sich auch die Nothwendigkeit, sie dem Process der Werbung zu unterwerfen, um sie in der Gestalt von Heu für spätere Consumption aufzubewahren.

Ueber die Gedeihlichkeit der Futterpflanzen im trockenen Zustande (als Heu) zur Ernährung der Pferde, Rinder und Schafe kann nach den Erfahrungen der Praxis kein Zweifel herrschen: sie kommt der Gedeihlichkeit der saftigen, frisch gewonnenen Pflanze sehr nahe, ja es wird unter gewissen Umständen die Heufütterung den Thieren mehr zusagen, als die Ernährung mit grünen Pflanzen. Dieser Fall tritt, wie früher schon hervorgehoben wurde, besonders dann ein, wenn man Schafen und Pferden neben dem Rauhfutter erhebliche Quantitäten von Futtermitteln, die durch grösseren Gehalt von Wasser ausgezeichnet sind (Wurzelfrüchte, Schlempe etc.), verabreicht.

Die Schmackhaftigkeit und Gedeihlichkeit des Heues werden vermindert oder gehen verloren, wenn in Folge von Fehlern bei der Werbung und Aufbewahrung oder wegen widriger Witterungseinflüsse zur Zeit der Ernte das Futter einen dumpfigen, modrigen Geruch angenommen hat, mulstrig (multrig) und, wie meist damit verbunden, schimmelig geworden ist. Welche Vorkehrungen

man auch treffen mag, den aus der Verfütterung eines solchen mehr oder minder verdorbenen Heues sich ergebenden nachtheiligen Folgen für die Gesundheit der Thiere zu begegnen, die sich durch Geruch, Geschmack und Pilzbildung (Schimmel) ankündigende Zersetzung, welche die Bestandtheile des Futters erlitten haben, lässt sich dadurch nicht rückgängig machen. Durch sorgfältiges Nachtrocknen, Dreschen, Ausschütteln, Dämpfen oder Bebrühen, durch Beigaben von Salz und Gewürzen mag man bestrebt sein, bei Futtermangel den üblen Nachwirkungen der Verfütterung solchen Heues vorzubeugen, ein wirklich gedeihliches Futter wird durch alle diese Maassregeln doch nicht wieder gewonnen werden. Das Schaf zeigt sich am empfindlichsten dagegen; am ehesten noch entgeht das Rind den aus dem Genus nicht normal geernteten oder aufbewahrten Heues drohenden Gefahren.

Ueber die Nahrhaftigkeit dieses wie eines jeden anderen Futters entscheiden Art und Menge der darin auftretenden Nährstoffe und deren Verdaulichkeit. Für jene gewährt die Tabelle über den Nährstoffgehalt der Futtermittel Anhaltspunkte. Es ist dabei jedoch nicht unberücksichtigt zu lassen, dass der Zeitpunkt der Ernte, die Methode derselben und Gunst oder Ungunst der sie begleitenden Umstände sowohl auf den Gehalt des Heues an Nährstoffen wie auch auf die Verdaulichkeit der letzteren einen im hohen Grade mitbestimmenden Einfluss ausüben.

Das Verhältniss, in welchem die Mengen der Nähr-

stoffe einer Pflanze oder eines Pflanzentheiles sowohl zu einander wie zu dem Gewicht des gesammten Pflanzenkörpers stehen, wird zwar durchweg von des letzteren Entwicklungsstufe beeinflusst; am meisten ist dieses jedoch bei denjenigen Pflanzen der Fall, deren Nährstoffe, wie die der Rauhfutterarten, nur eine relative Verdaulichkeit besitzen. Im Allgemeinen trifft zu, dass alle Futterpflanzen der Wiesen wie des Ackerlandes in den ersten Vegetationsstadien sich durch relativ grösste Menge der Nährstoffe auszeichnen, durch verhältnässig bedeutenden Gehalt an stickstoffhaltigen Bestandtheilen hervorragen und die Nährstoffe in einer Form enthalten, in welcher sie am leichtesten verdaut werden. Mit der fortschreitenden Entwicklung nimmt der Gehalt an Holzfaser zu und nicht allein die Verdaulichkeit dieser, sondern auch die der Proteinstoffe erfährt eine stetige Verminderung (vergl. S. 80). Nach Ritthausen's Untersuchungen*) vermehrte sich z. B. der Holzfasergehalt getrockneter Futterwicken vom 23. Mai bis zum 12. Juli von 20,8 % bis 39,8 %, während sich die Gesamtmenge der Nährstoffe von 56,3 % bis zu 41,2 % in demselben Zeitraum verminderte. Die Menge der stickstoffhaltigen Substanzen der Pflanzen sank dabei von 25,4 % bis auf 13,8 %. Noch auffallender waren die Unterschiede bei der Luzerne: 100 Pfd. Heu enthielten bei einem Wassergehalt von 12,5 %

*) Futterstoff-Analysen, mitgetheilt von Dr. H. Ritthausen in den »Mittheilungen aus Waldau« von H. Settegast. Berlin, 1859.

		von Pflanzen	
		geschnitten am 22. Mai	geschnitten am 3. Juli
		Pfund	Pfund
Holzfaser		23,8	42,5
Stickstoffhaltige Substanzen		22,9	15,5
Stickstofffreie	-	30,8	21,9

Nach Frühling enthielt

In Procenten der Trocken- substanz		Geerntet am	
Rothklee .	21,2 Protein	17. Mai	vor der Blüthe
	20,3 -	3. Juni	während d. Blüthe
	10,0 -	12. Juli	
Espарsette	22,0 -	17. Mai	vor der Blüthe
	19,0 -	1. Juni	während d. Blüthe
	12,7 -	23. Juni	

Wolff ermittelte, dass von Grünklee durch Hammel verdaut wurden, wenn

		geschnitten		
		in beginnender Blüthe	in voller Blüthe Procent	gegen Ende der Blüthe
Trockensubstanz	. . .	68,80	61,95	56,19
Stickstoffhaltige Nährstoffe		75,04	69,27	58,57
Stickstofffreie	-	78,63	71,75	70,65
Fett		66,10	61,22	44,45
Rohfaser		56,52	49,65	38,82

Zu ähnlichen Ergebnissen haben neuerdings die Untersuchungen von Hugo Schultze, Ernst Schulze und

Max Märcker geführt. *) Sie fanden, dass der Proteingehalt der im jungen Zustande geschnittenen Weidegräser 17,5 0/0 betrug, während das Heu älterer Pflanzen nur 11 0/0 Proteinstoffe enthielt. Von diesen waren nur 29,2 0/0 in Wasser löslich, von jenen 40,6 0/0.

Für die Praxis ergibt sich aus diesen und vielen ähnlichen Ermittlungen **) die Regel, nicht denjenigen Zeitpunkt für die Ernte am günstigsten zu erachten, in welchem die Pflanzen die grösste Masse von Trockensubstanz gewähren, sondern dann zur Werbung der Futterpflanzen zu schreiten, wenn man die Aussicht hat, die grösste Menge verdaulicher Nährstoffe von einer gewissen Fläche zu gewinnen. Gemeinhin wird dieser Zeitpunkt mit demjenigen Entwicklungsstadium der Pflanzen zusammenfallen, in welchem sie sich ihrer Blüthe nähern. Der Eintritt in die volle Blüthe schliesst den wirthschaftlich richtigen Zeitpunkt für die Ernte ab; ein weiteres Hinausschieben ist trotz möglicherweise erzielter grösserer Futtermasse mit Verlusten verbunden.

Mangelt es nicht an Arbeitskräften und darf man sich eines freudigen Nachwuchses der höher emporwachsenden Futterpflanzen versichert halten, so ist es

*) Ueber Zusammensetzung und Nährwerth des Weidegrases. Annalen der Landwirthschaft, 1871. II. u. III.

**) Vergl.: Versuche über die Verdaulichkeit des Rothklees in verschiedenen Entwicklungszuständen, ausgeführt durch Dr. Gustav Kühn, Dr. A. Duve, Dr. A. Haase, Dr. H. Häsecke. Annalen der Landwirthschaft, Wochenblatt, 1870. Nr. 36.

nicht zweckmässig, die Zahl der Schnitte, die man von dem Felde nimmt, auf das geringste Maass zu beschränken. Noch wird häufig das Futter von solchen Wiesen einschürig gewonnen, die recht wohl zwei Schnitte hätten geben können, oder es wird ein üppig wachsendes Klee-feld zweischürig geerntet, dem drei Schnitte abzugewinnen gewesen wären. Ein in Proskau angestellter Versuch*) ergab, dass von einem Klee-grasfelde geerntet wurden pro Morgen: Pfund

	Trockensub- stanz	Protein	Rohfaser	Nfr. + Fett	Asche
3 mal geschnitten .	3570,4	750,0	935,7	1608,5	276,2
2 mal geschnitten .	3392,0	484,7	898,7	1796,7	211,9

Daraus ist ersichtlich, dass namentlich der Protein-gehalt des Futters durch öfteres Schneiden eine wesent-liche Erhöhung erfährt und der erlangte Mehrwerth des Futters weit über die verursachten Ernte-Mehrkosten hinausgeht.

Nicht minder wichtig für einen günstigen Ausfall der Ernte als die eben erörterten Gesichtspunkte ist eine zweckmässige Erntemethode. Bei der Wahl derselben hat man davon auszugehen, dass es einmal darauf an-kommt, ein Auslaugen der Futterpflanzen durch Einflüsse des Thaues oder Regens möglichst zu verhüten, das an-dere Mal Vorsorge zu treffen, dass die zarteren

*) Dr. Weiske: Beiträge zur Frage über Weidewirthschaft und Stallfütterung, sowie über die Ausnutzung des bei verschiedenen Erntemethoden gewonnenen Rohfutters. Breslau, 1871, S. 17.

Pflanzentheile, namentlich die Blätter, bei der Bearbeitung des Heues durch Abbröckeln nicht verloren gehen.

Die heutigen Tages in Deutschland noch verbreitetste Methode der Dürrheubereitung mag, wenn sie mit Sorgfalt zur Ausführung kommt, bei der Ernte eines Futters, das zum überwiegenden Theile aus Gräsern besteht, allenfalls genügen; die empfehlenswertheste ist sie jedoch auch für diese Pflanzen gewiss nicht. Der richtige Trockenheitsgrad des Dürrheues ist bekanntlich dann eingetreten, wenn auch die schwerer trocknenden, gröberen Stengel des Futters sich nicht biegen oder drehen lassen, sondern brechen. Wenn auch nicht zu besorgen ist, dass mit dem Herannahen dieses Stadiums ein namhafter Theil der Blätter der Gräser durch Abbröckeln verloren gehen könnte, so tritt doch bei der Dürrheubereitung am meisten die Gefahr auf, dass Gewitterschauer oder Regenperioden in einem Zeitpunkte die Ernte stören, wo sich das Futter in Schwaden oder gebreitetem Zustande befindet. Welche Verluste an Nährstoffen dadurch herbeigeführt werden können, hat A. Stöckhardt nachgewiesen. Ein Theil des Heues einer Wiese wurde in drei Tagen abgetrocknet und eingefahren, ein anderer konnte wegen eingetretenen Regenwetters erst nach 10 Tagen, während welcher er mehrmals beregnete, geborgen werden. Dadurch hatte sich der Gesamtgehalt der Nährstoffe, welcher im ersteren 61,8 % der Trockensubstanz betrug, bis auf 56,3 % vermindert.

Nach A. Beyer enthielten 100 Theile der Trockensubstanz des Wundklees

	Proteinstoffe	Fett
unberechnet geerntet	11,87	3,22
In 100 Theilen Trockensubstanz des Wundklees von demselben Felde, bei ungünstigem Wetter und nach dreiwöchentlicher Verzögerung geerntet	8,66	1,01

Hierbei ist der durch die chemische Analyse nicht nachzuweisende Verlust noch gar nicht zum Ausdruck gebracht, welcher in Folge der Einwirkungen des Wetters durch Verminderung der Schmackhaftigkeit und Gedeihlichkeit des Futters verursacht wird.

Die Braunheubereitung vermindert diese Gefahren insofern erheblich, als die Pflanzen schon vor dem Eintritt vollständiger Trockenheit zum Einschobern oder Einsetzen geeignet, daher nicht so lange wie bei der Behandlung zu Dürrheu etwaigen widrigen Einwirkungen des Wetters ausgesetzt sind. Es gehört einige Erfahrung dazu, den Moment zu treffen, in welchem das Futter den richtigen Feuchtigkeitsgrad besitzt, den die Braunheubereitung erfordert. Er ist eingetreten, wenn die Pflanzen, wären sie der Dürrheubereitung unterworfen worden, als etwa $\frac{3}{4}$ trocken angesehen werden würden. Das Heu muss noch so feucht (frisch) sein, dass Blüthen und Blätter zähe an den Stengeln hängen. Erntet man früher, so ist damit die Gefahr der Selbstentzündung des Futters verbunden, bei zu langem Zuwarten tritt dagegen eine nicht

genügende Erwärmung in der Futtermasse ein, und der Gährungsprocess, den die Pflanzen in dem fest zusammengetretenen Haufen durchzumachen haben, bleibt entweder ganz aus oder entwickelt sich nicht durchgreifend genug. *)

Die Methode eignet sich ebensowohl für das auf Wiesen gewachsene Futter wie für die Futterpflanzen des Ackerlandes, ja sie hat für die letzteren einen um so höheren Vorzug, je mehr sie durch Reichthum an zarten, leicht zerkrümelnden Blättern (Klee, Luzerne, Espарsette) ausgezeichnet sind. Diese werden bei der Dürreheubereitung, welche es erforderlich macht, die Pflanzen behufs vollständiger Austrocknung oft zu bewegen, nicht genügend geschont, so dass beim Eintritt ungünstiger Witterung und dadurch herbeigeführter Verzögerung der Ernte ein nicht unerhebliches Quantum der zarten Blätter durch Abbröckeln verloren geht. Was dabei auf dem Spiele steht, wird klar, wenn man erwägt, dass die Blätter der Futterpflanzen aus der Familie der Leguminosen wenigstens den vierten Theil, bei jüngeren Pflanzen oft die Hälfte und mehr der ganzen Erntemasse ausmachen; dass ferner die Blätter an Nährstoffen sehr erheblich reicher sind, als die Stengel. So fand Ritthausen, dass z. B. die Blätter

*) Eine vortreffliche Anleitung zur Braunheubereitung von Georg Kolb befindet sich in: Amtlicher Bericht über die 14. Versammlung deutscher Land- und Forstwirthe zu Salzburg, 1851. S. 555; ferner von O. Hausburg in: Landw. Jahrbücher aus Ostpreussen. 1862, S. 363.

getrockneter Wicken 54,1 % stickstoffhaltige und stickstofffreie Nährstoffe enthielten, die Stengel dagegen nur 31,8 %. Bei der Luzerne ergab sich ein Verhältniss von 64 : 49,4. Ritthausen ermittelte in einem anderen Falle, dass schwedischer Klee pr. Morgen 120 Ctr. grüne Futtermasse lieferte. Darin befanden sich 4,09 Ctr. Proteinstoffe, von denen die Blätter 2,18 Ctr., die Stengel nur 1,91 Ctr. enthielten. Diese Zahlen stellen die Regel der Praxis, die Ernte der Futterpflanzen mit möglichster Schonung ihrer Blätter zu bewerkstelligen, ins hellste Licht. Bei richtiger Würdigung dieser Regel wird man den Erntemethoden, vermöge welcher dem Verlust an Blättermasse möglichst vorgebeugt wird, eine höhere Bedeutung und Verbreitung einräumen, als es bis jetzt noch häufig geschieht. Unter ihnen hat die Braunheubereitung vor anderen darin einen Vorzug, dass durch sie geringe Heusorten saurer Wiesen, welche von allem Vieh, namentlich aber von Schafen und Pferden nur ungern aufgenommen werden, wenn ihre Werbung bei der gewöhnlichen Dürreheubereitung geschah, an Schmackhaftigkeit und Gedeihlichkeit gewinnen. Es ist dieses in Gegenden, wo Wiesengründstücke der bezeichneten Art in grosser Ausdehnung auftreten, ein wohl zu beachtendes Moment.

Die Brennheubereitung (Klappmeier'sche Methode) schliesst sich der vorigen an und verdient für sehr saftige, schwer trocknende Futterkräuter, wie namentlich Wickfutter, Beachtung. Man ist bei diesem Verfahren

bekanntlich gezwungen, die Haufen, in denen die frisch gemähten, thautrockenen Pflanzen den Process der Selbsterhitzung durchmachen müssen, nach 48 bis 60 Stunden auseinander zu reissen und das Futter zur vollständigen Abtrocknung, welche bei günstigem Wetter nun schnell erfolgt, auszubreiten. Da ein Hinausschieben dieser Arbeit mit einem Verderben des Futters unfehlbar verbunden sein würde, so muss sie, wie ungünstig sich auch das Wetter gestalten möge, zur Ausführung gebracht werden: hält dann der Regen an, so sind bedeutende Verluste durch Auslaugen der im gebreiteten Zustande liegenden Pflanzen unausbleiblich. Dieser Uebelstand erklärt es, dass die Klappmeier'sche Methode der Heuwerbung als zu gefahrvoll nur selten in Anwendung kommt.

In welcher Weise und welchem Umfange die Zusammensetzung der Futterkräuter durch die Art ihrer Werbung beeinflusst wird, darüber giebt ein in Proskau angestellter Versuch einen Anhalt.*)

*) Dr. Weiske: Beiträge u. s. w.

100 Pfund Luzerneheu enthielten:

	Bei sorgfältigem Trocknen, wobei jeder Verlust von Blättern ausge- schlossen war	Im Dürrheu, un- ter gewöhnlichen wirthschaftli- chen Verhält- nissen und nach der üblichen Me- thode bereitet	Im Brennheu beziehent- lich Braun- heu *)
Stickstoffhalt. Nährstoffe (Protein)	20,62	18,44	22,37
Stickstofffreie	37,57	37,99	29,64
Fett	3,65	2,32	2,71
Holzfaser (Rohfaser) .	30,34	34,00	37,00
Asche	7,82	7,25	8,28
Nährstoffverhältniss . .	1 : 2,00	1 : 2,18	1 : 1,44

Es ist hieraus ersichtlich, dass das Futter durch die Dürrheubereitung eine relative Verminderung des Proteingehalts, durch die Brenn- resp. Braunheubereitung eine relative Vermehrung des letzteren erfährt. Das Nährstoffverhältniss ist im Brenn- oder Braunheu ein günstigeres, was bei weniger stickstoffreichen Rohfutterarten belangreich sein kann und für sie diese Werbungsmethode noch besonders empfehlenswerth erscheinen lässt.

Unter den verschiedenen Arten, das Futter mit möglichster Schonung aller seiner Bestandtheile zu gewinnen,

*) Die Zusammensetzung des Brennheues unterscheidet sich nicht von der des Braunheues. Die durch den Gährungsprocess im Futter eintretenden Veränderungen bleiben dieselben, nur dass sie im Braunheu langsamer vor sich gehen als im Brennheu.

verdienen die höchste Beachtung und Empfehlung diejenigen Methoden, bei welchen die Futterkräuter bald hinter der Sense entweder auf Reuter gehängt oder in Puppen — dem reifen Buchweizen gleich — aufgestellt werden, um ohne weitere Bearbeitung so lange auf dem Felde stehen zu bleiben, bis der genügende Grad der Trockenheit eingetreten ist und sie abgefahren werden können. Wenn sich die Witterung nicht lange Zeit hindurch zu ungünstig gestaltet, wird bei diesen Verfahrungsweisen ein vorzügliches Futter gewonnen, weil man dadurch nicht allein den möglichen widrigen Einwirkungen des Wetters auf die Qualität des Futters, sondern auch dem Verlust an Blattmasse in hohem Grade vorbeugt. Es wird zwar niemals gelingen und keine Erntemethode es erreichen lassen, dass alle Bestandtheile, welche die Futterkräuter im grünen Zustande enthalten, unversehrt und ohne Einbusse in das daraus bereitete Heu übergehen und zur Verwerthung durch die Thiere in den Stall gelangen. Bei jeder Heuwerbungsmethode wird etwas eingebüsst, bei der einen mehr, bei der andern weniger. Das Trocknen auf Reutern und das Puppen des Futters, vorzüglich für blattreiche Futterkräuter angezeigt, ist noch am besten dazu geeignet, annähernd das erreichen zu lassen, was im Kleinen und bei Versuchen mit wenigen Pflanzen so leicht gelingt: die vegetabilische Masse aus dem grünen Zustande in den des Heues ohne jede andere Veränderung, als sie durch den verschiedenen Feuchtigkeitsgrad bedingt ist, überzuführen. Die folgenden

Resultate eines in Proskau angestellten Versuches*) geben über das, was wir von den bisher betrachteten Erntemethoden zu erwarten haben, einigen Aufschluss.

Der zweite Schnitt eines Pr. Morgens Luzerne, für den sich ein Ernteertrag 16 Ctr. 78 Pfd. Trockensubstanz mit einem Nährstoffverhältniss von 1 : 2 berechnete, lieferte an absolut verdaulichen, d. h. bei der Verfütterung wirklich verdauten Nährstoffen

	Pfund					Geldwerth. 1Pfd. Protein = 18 Pf., 1 Pfd. stickstofffreie Nährstoffe incl. Fett und Holz- faser = 4 Pf.
	Protein	Stickstofffreie Nährstoffe	Fett	Rohfaser	Asche	
1. In grünem Futter, beim Beginn der Blüthe ge- mählt	272,6	428,2	23,2	169,9	58,8	20 Thaler 16 Sgr.
2. In trocknen Pflanzen, mit Vermeidung eines jeden Verlustes ge- wonnen	269,3	411,4	30,3	174,2	62,0	20 Thaler. 9 Sgr. 3 Pf.
3. In Brenn- resp. Braun- heu	247,6	244,9	18,0	252,1	60,0	18 Thaler 3 Sgr. 1 Pf.
4. In Dür rheu, unter ge- wöhnlichen wirth- schaftlichen Verhält- nissen und nach der gebräuchlichen Dür- rheumethode geerntet	188,8	344,2	10,4	171,5	43,9	15 Thaler 8 Sgr. 6 Pf.

Zu Obigem bleibt noch Folgendes zu bemerken. Zur Ermittlung der Verdaulichkeit der Nährstoffe dienten Fütte-

*) Vergl. Dr. Weiske, Beiträge etc.

rungsversuche mit Schafen. Der Berechnung des Geldwerthes der verdauten Nährstoffe wurden die früher (S. 104) motivirten Preise zu Grunde gelegt. Die verdaute Holzfaser musste hier den übrigen verdauten stickstofffreien Nährstoffen selbstverständlich zugerechnet werden.

Die bei 2. gewonnene Futtermenge lässt sich in der Praxis, wie oben schon erwähnt wurde, zwar nie ganz erzielen, jedoch wird das Puppen oder Trocknen auf Reutern annähernd dieses Resultat in Jahren, die der Heuwerbung nicht zu ungünstig sind, erreichen lassen. Die durch Dürrheubereitung nach der gewöhnlichen Methode (Wenden der Schwade, Einsetzen in Windhäufchen) hier eingetretenen Verluste sind zwar sehr erheblich, reichen jedoch nicht weiter, als sie im Durchschnitt der Jahre mit diesem Verfahren in der grossen Praxis wirklich verknüpft sind. Die auf einen Morgen berechneten Einbussen steigern sich natürlich mit der Ergiebigkeit des Futterfeldes. Im obigen Falle haben wir es mit einem Ertrage von ca. 20 Ctr. Heu (= 1678 Pfd. Trockensubstanz) zu thun; die Verluste werden verhältnissmässig grösser, wenn der Ertrag auf das Doppelte und darüber steigt, wie es bei einem ergiebigen Klee- und Luzernenfelde in 2 resp. 3 Schnitten die Regel ist.

Welche Art der Heuwerbung*) man auch gewählt haben mag, immer ist das gewonnene Futter erst dann mit

*) Ueber die zweckmässigsten Verfahrungsweisen bei Durchführung der oben erwähnten Erntemethoden s. C. von Saenger: Der Klee und dessen Anbau. Bromberg, 1856.

sicherer Aussicht auf die seiner natürlichen Beschaffenheit entsprechende Gedeihlichkeit verwendbar, nachdem es einige Zeit im möglichst fest zusammengepackten Zustande gelagert (ausgeschwitzt) hat. Wenn man hin und wieder die nachtheiligen Einwirkungen trocken eingebrachten und frisch verfütterten Heues auf die Gesundheit der Thiere auch übertrieben haben mag, so lässt sich nach alten Beobachtungen der Praxis doch nicht verkennen, dass ausgeschwitztes Heu gedeihlicher ist und bei seiner Verfütterung Verdauungsstörungen, welche die Aufnahme frischen Heues dann und wann begleiten, nicht zu besorgen sind.

Wiesenheu.

	Stickstoffhalt. Nährstoffe	Stickstofffreie Nährstoffe	In den stick- stoffhaltigen Nährstoffen Fettsubstanz	Holzfaser	Asche	Wasser	Analytiker
Wiesenheu, 1. Schnitt	5,81	52,52	—	18,84	6,21	16,92	Pincus.
	8,71	46,64	3,42	23,61	6,68	14,36	Hofmeister.
	8,75	50,88	—	19,68	4,24	16,49	Pincus.
	9,1	46,0	3,2	23,0	7,6	14,3	Weiske.
	11,75	35,10	3,00	32,48	6,32	14,35	Wolff.
Grummet	8,4	38,1	—	30,7	8,3	14,5	Crusius.
	9,8	49,1	6,8	19,8	9,4	11,9	Way.
	11,9	40,7	—	23,3	9,7	14,3	Stöckhardt.
	13,9	39,3	—	22,9	9,4	14,3	Stöckhardt.
Von einer Wiese der Schweiz.							
	18,5	38,3	5,0	19,7	11,2	12,3	P.Bretschneider.

Von einer stark gedüngten Wiese.

Den Pflanzenbestand auf Wiesen bilden vorzugsweise nachstehende Gräser und Kräuter, deren Qualität, soweit Analyse und Erfahrung darüber ein Urtheil zulassen, durch I. II. III. anzudeuten versucht ist.

Procentische Zusammensetzung im frischen Zustande.

Pflanzenart	Stickstoffhalt. Nährstoffe	Stickstofffreie Nährstoffe	In den stick- stofffreien Nährstoffen Fettsubstanz	Holzfaser	Asche	Wasser	Analytiker
Agrostis canina Windhalm III	3,2	12,2	0,6	11,0	2,2	71,4	Scheven u. Ritt- hausen
Aira caespitosa Rasenschmiele III	3,1	13,8	1,0	10,6	2,2	70,3	Scheven u. Ritt- hausen
Alopecurus ge- niculatus Geknieter Fuchs- schwanz I	3,0	11,1	1,0	7,0	2,0	76,9	Scheven u. Ritt- hausen
Alopecurus pra- tensis	2,7	12,9	0,8	15,5	2,1	66,8	Scheven u. Ritt- hausen
Wiesenfuchs- schwanz I	2,44	9,11	0,52	6,70	1,55	80,20	Way
Anthoxanthum odoratum	2,1	12,0	0,8	12,3	1,6	72,0	Scheven u. Ritt- hausen
Ruchgras III	2,05 1,7	9,21 13,9	0,67 —	7,15 13,1	1,24 1,8	80,35 69,5	Way Wolff
Arrhenatherum avenaceum	3,2	12,2	0,4	15,4	2,1	67,0	Scheven u. Ritt- hausen
Französisches Raygras I	3,54 1 99	12,08 11,56	0,87 —	9,37 9,25	2,36 2,20	72,65 75,00	Way Weiske

Procentische Zusammensetzung im frischen Zustande.

Pflanzenart	Stickstoffhalt. Nährstoffe	Stickstofffreie Nährstoffe	In den stick- stofffreien Nährstoffen Fettsubstanz	Holzfaser	Asche	Wasser	Analytiker
Avena pubescens	2,6	11,7	0,8	10,4	2,2	73,1	Scheven u. Ritt- hausen
Kurzhaariger Hafer II	3,07	20,08	0,92	13,34	2,01	61,50	Way
Avena flavescens	3,3	18,0	0,8	16,3	2,9	59,5	Scheven u. Ritt- hausen
Goldhafer II	2,96	19,70	1,04	14,22	2,72	60,40	Way
Briza media Zittergras III	2,93	24,05	1,45	17,00	4,17	51,85	Way
Bromus mollis	2,8	13,2	0,5	14,5	2,7	66,8	Scheven u. Ritt- hausen
Weiche Trespe I	4,05 1,8	9,51 17,2	0,47 —	8,46 13,6	1,36 1,7	76,62 65,5	Way Wolff
Cynosurus cri- status Kammgras II	2,1 4,13	11,3 20,96	0,7 1,32	11,7 9,80	2,3 2,38	72,6 62,73	Scheven u. Ritt- hausen Way
Dactylis glome- rata Knäulgras I	3,0 4,06 1,8	13,4 14,24 15,2	0,8 0,94 —	16,1 10,11 14,3	2,4 1,59 2,0	65,1 70,00 66,7	Scheven u. Ritt- hausen Way Wolff

Procentische Zusammensetzung im frischen Zustande.

Pflanzenart.	Stickstoffhalt. Nährstoffe	Stickstofffreie Nährstoffe	In den stick- stofffreien Nährstoffen Fettsubstanz	Holzfaser	Asche	Wasser	Analytiker
<i>Festuca pratensis</i> Wiesen- schwingel I	2,4	11,0	0,8	10,1	1,7	74,8	Scheven u. Ritt- hausen
<i>Festuca rubra</i> Rother Schwin- gel II	2,4	10,4	0,5	12,1	1,6	73,5	Scheven u. Ritt- hausen
<i>Glyceria fluitans</i> Mannagrass I	2,0	9,8	0,3	8,5	2,0	77,7	Scheven u. Ritt- hausen
<i>Holcus lanatus</i>	2,3	10,0	0,5	10,2	2,4	75,1	Scheven u. Ritt- hausen
Wolliges Honig- gras III	3,49 2,1	12,94 13,9	1,02 —	11,94 12,1	1,93 2,6	69,70 69,3	Way Wolff
<i>Lolium italicum</i>	2,6	13,9	1,0	9,4	2,3	71,7	Scheven u. Ritt- hausen
Italienisches Raygras I	2,45 2,8	14,91 3,5	0,80 —	4,82 10,9	2,21 1,9	75,61 80,8	Way Völcker
<i>Lolium perenne</i>	2,3	10,1	0,6	10,7	1,6	75,2	Scheven u. Ritt- hausen
Englisches Ray- gras I	3,37	12,99	0,91	10,06	2,15	71,43	Way

Procentische Zusammensetzung im frischen Zustande.

Pflanzenart.	Stickstoffhalt. Nährstoffe	Stickstofffreie Nährstoffe	In den stick- stofffreien Nährstoffen Fettsubstanz	Holzfaser	Asche	Wasser	Analytiker
Phalaris arundi- nacea Glanzgras III	1,9	13,0	0,4	13,5	2,6	68,9	Scheven u. Ritt- hausen
Phleum pratense	2,0	14,0	0,4	13,9	2,0	68,2	Scheven u. Ritt- hausen
Timotheegras I	4,86	24,35	1,50	11,32	2,26	57,21	Way
Poa annua Jähriges Ris- pengras I	2,47	11,50	0,71	6,30	0,59	79,14	Way
Poa pratensis	4,0	16,5	1,1	15,6	1,8	62,0	Scheven u. Ritt- hausen
Wiesenrispen- gras I	3,41	15,01	0,86	12,49	1,95	67,14	Way
Poa trivialis	2,3	9,2	0,8	8,8	1,6	78,0	Scheven u. Ritt- hausen
Gemeines Ris- pengras II	2,58	11,51	0,97	10,11	2,20	73,60	Way
Triticum cani- num Hundsquecke II	2,8	12,3	0,7	12,7	2,1	70,0	Scheven u. Ritt- hausen

Procentische Zusammensetzung im frischen Zustande.

Pflanzenart	Stickstoffhalt. Nährstoffe	Stickstofffreie Nährstoffe	In den stick- stofffreien Nährstoffen Fettsubstanz	Holz- faser	Asche	Wasser	Analytiker.
Lathyrus pra- tensis Wiesen - Platt- erbse I	5,1	10,3	—	7,2	1,3	76,1	Ritthausen
Lotus cornicu- latus Schotenklee I	3,2	10,7	—	5,3	1,6	79,2	Ritthausen
Medicago lupu- lina	3,2	10,8	—	7,6	1,7	76,7	Wolff
Hopfenluzerne I	5,7	8,7	—	6,3	2,5	76,8	Way
Trifolium pra- tense	3,4 4,3	9,7 9,1	— —	8,9 3,8	1,8 1,8	76,2 81,0	Ritthausen Way
Rothklee I	2,7	9,1	—	4,2	1,6	82,4	Boussingault
Trifolium repens	4,3	9,2	—	5,1	1,7	79,7	Ritthausen
Weissklee I	3,8	9,0	—	5,4	2,1	79,7	Way
Trifolium hybri- dum	2,4	8,4	—	5,1	1,4	82,6	Wolff
Schwedischer oder Bastard- klee I	2,6 5,7	5,5 8,4	— —	4,0 3,8	1,1 1,7	86,9 80,3	Derselbe Ritthausen

Procentische Zusammensetzung im frischen Zustande.

Pflanzenart	Stickstoffhalt. Nährstoffe	Stickstofffreie Nährstoffe	In den stick- stofffreien Nährstoffen Fettsubstanz	Holzfasern	Asche	Wasser	Analytiker
Trifolium fili- forme Fadenförmiger Klee I	4,2	11,2	—	7,8	1,4	75,4	Ritthausen
Vicia cracca Vogelwicke I	6,0	9,0	—	8,5	1,5	75,0	Ritthausen
Vicia sepium Zaunwicke I	5,2 4,6	8,3 7,2	— —	7,7 6,2	1,0 1,9	77,7 79,9	Ritthausen Way

Unter allen Rauhfutter-Arten nimmt gutes Wiesenheu die erste Stelle ein. Auch in grösster Menge und bis zur vollen Sättigung gereicht, ist es den Pferden und Wiederkäuern ein ebenso angenehmes als gedeihliches Futter. Für Schweine ist es aus früher erörterten Gründen ungeeignet.

Auf die Verdauungsorgane übt gutes Wiesenheu die günstigste Wirkung aus, indem es dazu beiträgt, dieselben in normaler Thätigkeit zu erhalten. In dieser Beziehung wird es von keinem anderen Futter übertroffen, ja es muss mit aus diesem Grunde für zarte Thiere in jugendlichem Alter für unersetzlich angesehen werden.

Wenn die wirthschaftlichen Umstände es daher irgend gestatten, wird man es so einzurichten suchen, dass wenigstens ein Theil des Winterfutterbedarfs der Aufzucht aus Wiesenheu bester Güte bestehe. Die Zeiten, wo man im Vertrauen auf sichere Ernten an Futterkräutern des Ackerlandes mit Geringschätzung über den landwirthschaftlichen Werth der Wiesen urtheilte, sind vorüber, und die pflegliche Behandlung dieser Grundstücke ist dem richtigen Erkennen der Vortheile gefolgt, die für viele Zwecke der Thierzucht direct und indirect aus einer nicht zu kargen Verabreichung des Wiesenheues hervorgehen.

Dem Grummet kommt, wenn die Ernte gelingt und das Futter von tadelloser Beschaffenheit ist, derselbe Werth zu, wie dem Heu des ersten Schnitts. Dem letzteren wird gewöhnlich der Vorzug gegeben, weil es in der Regel von widrigen Witterungseinflüssen nicht in dem Maasse wie das Grummet zu leiden hat. Verhält es sich anders, so wird das besser gewonnene Futter der Nachmahd den Vorrang behaupten.

Früher schon wurde hervorgehoben, welche grossen Unterschiede in der Güte des Heues auftreten. Aus dem, was über die naturgemässe Nahrung angeführt wurde, ergiebt sich, dass eine sorgfältige Sonderung der verschiedenen Heusorten nothwendig wird, um jeder Thiergattung die für sie gedeihlichste zukommen zu lassen. Aus der Peinlichkeit, mit der in dieser Beziehung schon im Verlaufe der Ernte auf die Ansprüche der

Thierarten Rücksicht genommen wird, lässt sich auf den Grad der Theilnahme schliessen, welchen der Landwirth der zweckmässigsten Ernährung seiner Viehstämme zuwendet. Dem Schafe gebührt das feinste, kürzeste, auf möglichst trockenem Standorte gewachsene Futter, während das lange, grobe Heu dem Rinde zukommt, das es mit Vorliebe aufnimmt. Die in der Mitte stehenden Heusorten werden den Pferden überwiesen. Geringes Futter von sauern Wiesen ist für Schafe und Pferde ungeeignet und nur durch Rinder allenfalls auszunutzen. Dass die Braunheubereitung für dasselbe grosse Vorzüge besitzt, wurde oben bereits hervorgehoben.

Das Wiesenheu dient als Hauptfutter (I) für Zuchtstuten und junge Pferde vom ersten bis zum vollendeten dritten Jahre; als Nebenfutter und unter Umständen als Beifutter für die übrigen Nährzwecke.

Für Wiederkäuer ist Wiesenheu Hauptfutter (I) bei kräftiger Ernährung aller Kategorien derselben. Es kann als Kraftfutter (II) für Thiere angesehen werden, die auf knappe Ration zu setzen wirthschaftliche Erwägungen erheischen. (Ruhende Ochsen, Schafe lediglich zur Wollerzeugung.) Als Beifutter (I) dient es jungen Kälbern und Lämmern.

Heu von Kleearten, Luzerne, Futterwicken, Wickengemenge.

Pflanzenart	Stickstoffhalt. Nährstoffe	Stickstofffreie Nährstoffe	In den stick- stofffreien Nährstoffen Fettsubstanz	Holzfaser	Asche	Wasser	Analytiker
Rothklee	10,7	37,5	—	30,9	6,7	14,2	Stöckhardt
Trifolium pra- tense	14,0	22,3	—	35,7	8,6	19,3	F. Crusius
	18,3	37,0	—	18,8	11,0	14,7	Stöckhardt
Weisser Klee	16,0	38,0	—	22,8	8,9	14,3	Way
Trifolium repens	17,00	44,90	—	18,83	9,45	9,82	Weiske
Schwedischer Klee	9,1	44,5	—	24,9	4,7	16,7	Hellriegel
	10,2	21,2	—	48,8	3,9	14,4	Derselbe
Trifolium hybridum	24,9	36,7	—	16,6	7,4	15,7	Ritthausen
(vor der Blüthe)							
Inkarnatklee	11,5	33,9	—	31,9	5,4	17,2	Grouven
Trifolium incar- natum	14,0	35,7	—	27,9	8,1	14,3	Way
Luzerne	16,6	38,6	3,8	22,1	10,2	12,5	Scheven
Medicago	10,9	41,1	—	24,9	8,8	14,3	Way
sativa	15,2	36,9	3,3	24,0	9,6	14,3	Weiske
(in reifem Zustande)							
Hopfenluzerne	11,8	39,7	—	28,0	6,2	14,3	Wolff
Medicago lupu- lina	17,56	41,43	—	23,08	7,47	10,46	Weiske
	18,00	33,95	—	27,25	7,58	13,22	Derselbe
	21,1	32,1	—	23,3	9,2	14,3	Way
Grünwicken	15,7	30,6	2,1	29,5	9,9	14,3	Weiske
	20,1	36,6	—	23,5	5,5	14,3	Way
	20,4	25,7	—	27,3	12,3	14,3	Wolff u. Jani

Das Heu von Klee- und Klee gras-Schlägen, Luzerne koppel n und Futterfeldern, die mit Wicken oder Wicken-Futtergemenge angesäet werden, muss in der grossen Zahl von Wirthschaften, die den Bedarf an den werthvolleren Arten des Rauhfutters durch Erbau auf Wiesengrundstücken nicht decken können, das Wiesenheu entweder ganz oder zum Theil ersetzen. Aber auch in denjenigen Oekonomien, welche über umfängliche Grasländereien zu verfügen haben, pflegt der Anbau der eben genannten Futterkräuter des Ackerlandes in grösserem oder geringerem Umfange zur Ausführung zu kommen und in die Ernährung der landwirthschaftlichen Haus thiere mit einzugreifen. — Welche wichtige Rolle diese und ähnliche Futterpflanzen in der Düngerwirthschaft des Landgutes zu übernehmen haben, ist keinem hellblickenden Landwirthe unbekannt. Die Förderung, welche der Viehzucht durch sie zu Theil wird, ist gleichfalls hoch anzuschlagen. Wie die Tabelle über den Nährstoffgehalt der Futtermittel ausweist, sind die Futterkräuter, welche hier in Betracht kommen, vor dem Wiesenheu durch den grösseren Gehalt an Proteïnverbindungen hervorragend. Es wird in ihnen daher ein Futter gewonnen, das wenigstens für die Wiederkäuer auch als Kraftfutter auftreten kann und sich als solches erheblich billiger gestaltet als andere für diesen Zweck verwendete Futtermittel, namentlich Körner.

Wenn die Gedeihlichkeit der hier namhaft gemachten Futtermaterialien sich auch ganz befriedigend dar-

stellt, so kommt sie doch der nicht gleich, welche dem guten Wiesenheu eigen ist. Für manche Nährzwecke, so besonders für die Aufzucht, für tragende und säugende Mutterthiere sind sie wegen ihrer Eigenschaft, die Vollblütigkeit zu begünstigen — »erhitzend« zu wirken — mit Vorsicht zu verwenden und als alleiniges Futtermittel nicht geeignet.

Sie dienen als Neben- resp. Beifutter (I) für Zug-, Reit- und Wagenpferde; als Kraft- beziehentlich Hauptfutter für andere Nutzungszwecke der Pferde.

Bei der Ernährung von tragenden und säugenden Stuten sowie der Fohlen bis zum ersten Jahre soll das genannte Futterkräuterheu wenn irgend möglich nur etwa die Hälfte des verabreichten Heuquantums ausmachen; der übrige Theil bestehe aus Wiesenheu.

Kraftfutter (I) ist das Futterkräuterheu für alle Kategorien der Wiederkäuer. Tragenden und säugenden Mutterschafen sowie Kälbern und Lämmern bis zum Alter von einem halben Jahre ist wo möglich die Hälfte des Heuquantums in gutem Wiesenheu zu bieten.

Heu von Bokharaklee — Steinklee — Meliloten-Klee
Melilotus alba Desr.

	Analytiker	
	Weiske	Peters
Stickstoffhaltige Nährstoffe	13,6	19,88
Stickstofffreie -	30,8	26,74
(Darin Fett)	(2,9)	(2,74)
Rohfaser	36,0	24,69
Asche	5,3	14,39
Wasser	14,3	14,30

Es sei dieser Futterpflanze hier nur gedacht, nicht weil sie für Ackerbau und Viehzucht von grossem Belang erscheint, sondern weil ihrer in neuerer Zeit — meist unter vielversprechenden Namen (Wunderklee etc.) — oft Erwähnung geschieht. Auch die Bezeichnung »Bokharaklee« ist eine zunächst von Samenhandlungen usurpirte, die sich jetzt allmählig einbürgert, insofern aber wenig Berechtigung hat, als der Steinklee eine in ganz Deutschland heimische, wildwachsende Pflanze ist. Als Futtergewächs kommt ihr nur eine sehr untergeordnete Bedeutung zu und zwar für trockene Hänge, leicht ausbrennende, steingeröllige Böden und ähnliche Verhältnisse, wo sie die Concurrenz mit anderen in den Ansprüchen an den Standort bescheidenen Futterpflanzen wohl aushält. Der Steinklee imponirt durch seine Höhe, die von ihm zu gewinnende Blattmasse ist aber verhältnissmässig gering. Die groben Stengel verholzen früh und stark, es ist daher nothwendig, zur Ernte des Futters lange vor der Blüthe der Pflanzen zu schreiten. Dadurch wird auch einigermaassen der starken Entwicklung des der Pflanze eigenthümlichen ätherischen Oeles (Cumarin) vorgebeugt. Wenn auch ein Anflug gewürzreichen Geruches in den Futterpflanzen den Thieren angenehm ist, so behagt ihnen doch nicht ein Uebermaass davon, wie es besonders der Steinklee und das Ruchgras (*Anthoxanthum odoratum*) besitzen. Diese Pflanzen dürfen daher immer nur einen Theil des Rauhfutters bilden. Wird der Verbrauch auf etwa ein Drittel der Ration

oder, wie bei Schafen zulässig, die Hälfte derselben beschränkt, so nehmen die Thiere den Steinklee willig auf, und er darf dann als ein gedeihliches Futter für Schafe, Pferde und Rinder angesehen werden.

Heu von Wundklee, Tannenklee. Anthyllis Vulneraria.

	Analytiker		
	Hellriegel	Beyer	F. Krocke
Stickstoffhaltige Nährstoffe .	7,58	9,89	13,8
Stickstofffreie - .	42,27	38,16	37,6
(Darin Fett) . .	(3,12)	(2,67)	(2,5)
Rohfaser	25,91	30,15	25,5
Asche	7,54	5,09	6,4
Wasser	16,70	16,70	16,7

Nach den bisherigen Erfahrungen ist man zu der Hoffnung berechtigt, in dem Wundklee eine Futterpflanze gefunden zu haben, die für die Bewirthschaftung trockener, leichter Sandböden von hervorragender Wichtigkeit werden wird. Ihre Genügsamkeit in Betreff des Standortes, die Sicherheit ihrer Cultur selbst in trockenen Jahren, in denen die meisten Futterpflanzen ausbrennen, der verhältnissmässig hohe Ertrag an Nährstoffen, den man vermöge ihres Anbaues dürftigen Aeckern, auf denen Rothklee nur kümmerlich fortkommt, abzugewinnen vermag, und die Gedeihlichkeit des gewonnenen Futters sichern ihr eine weitere Verbreitung, als sie bis jetzt noch gefunden hat. Rechnet man dazu die Unempfindlichkeit des Wundklees gegen starke Winterfröste und seine Verträglichkeit mit sich selbst, auch dass er im

Herbst nach der Aberntung der Ueberfrucht eine starke Beweidung ohne Gefährdung seiner Ertragsfähigkeit im nächsten Jahre erträgt, so wird man nicht anstehen, ihm für viele, bisher einem lohnenden Futtergewächsbau wenig günstigen Districte eine grosse Zukunft zu prognosticiren. Der Wundklee wird von Schafen und Rindern sowohl grün wie als Heu gern gefressen, auch Pferde gewöhnen sich leicht daran. Von seiner Verwendung gilt Anderes nicht als oben bei den Kleearten etc. erwähnt wurde. Zum Vortheile gereicht es, dass eine Verzögerung seiner Ernte nicht mit der starken Einbusse an Nährstoffen und Verminderung der Schmackhaftigkeit wie bei Rothklee verbunden ist, was eine nicht zu unterschätzende Bedeutung hat, wenn der Wundklee als Grünfutter benutzt werden soll.

Heu von gelben Lupinen.

Die gelbe Lupine liefert vorzugsweise ein geschätztes Futter für Schafe, das, wie oben auch von ihren Körnern bemerkt wurde, sich für bleichsüchtige Thiere diätetisch von günstiger Wirkung erweist. Der bedeutende Stickstoffgehalt der Pflanzen bringt es mit sich, dass in der Bemessung der Ration eine noch grössere Beschränkung anzuempfehlen ist, als sie bei Kleearten sich schon rathsam zeigt. Namentlich ist diese Vorsicht bei der Ernährung tragender und säugender Mutterschafe zur Verhütung von Lämmerkrankheiten geboten.

Die Heuwerbung wird zweckmässig bis zu der Zeit hinausgeschoben, wo das Abblühen der Pflanzen und der

Ansatz von Schoten stattgefunden hat, also bis etwa zum halbreifen Zustande. Abgesehen von der grösseren Masse, welche man dann gewinnt, erreicht man dadurch noch den Vortheil, dass der Bitterstoff der Lupine eine Verminderung erfährt und in dem Maasse auch ihre Schmackhaftigkeit zunimmt; dass ferner das Trocknen, welches ohnehin seine grossen Schwierigkeiten hat, etwas leichter von Statten geht. An die Aufnahme frisch gemähter oder zum Abweiden bestimmter Lupinen gewöhnen sich Schafe schwerer als an den Genuss des Heues.

Pferden und Rindern ist dieses Rauhfutter, man möge es nun frisch oder als Heu reichen, unangenehm, und es wird nur selten rathsam sein, gegen ihren Widerwillen anzukämpfen. Meist wird es dort, wo eine lohnende Lupinencultur Platz greift, der Wirthschaftsorganisation gelingen, die Veranstaltung so zu treffen, dass die Verwendung durch Schafhaltung sich ermöglichen lässt; und dass sie die nutzbarste bleibt, ist unverkennbar. Denn wenn auch hin und wieder vereinzelt berichtet wird, es wäre gelungen, den Pferden oder Rindern die Lupinen als Grünfutter oder Heu beizubringen, so wird doch auch von vielen Seiten geltend gemacht, dass die oft erst durch Hunger aufgenöthigte Annahme des Futters mit ungünstigen Erfolgen bald für die Leistungsfähigkeit der Thiere, bald für ihre Gesundheit oder — wie bei Kühen — die ihrer Nachzucht verbunden war. Diese Gefahren werden auch durch die Bereitung von Sauerheu (s. später bei der Zubereitung des Futters) nicht in dem Um-

fange vermindert, dass man darin ein sicheres Mittel einer vielseitigeren Nutzbarmachung der Lupine erblicken könnte.

Heu von Esparsette, Spörgel und Serradella.

Pflanzenart	Stickstoffhalt. Nährstoffe	Stickstofffreie Nährstoffe	In den stick- stoffhaltigen Nährstoffen Fettsubstanz	Holzfasern	Asche	Wasser	Analytiker
Esparsette Ono-	15,8	41,9	—	21,3	6,7	14,3	Way
brychis sativa	15,44	36,24	—	30,86	5,69	11,77	Weiske
Serradella. Orni-	15,8	31,0	—	30,4	8,5	14,3	Hellriegel
thopus sativus							
Spergula arven-	9,3	37,0	—	30,5	7,7	12,5	Scheven
sis	11,1	28,1	2,1	35,1	13,2	12,5	Derselbe
Ackerspörgel	14,7	39,4	1,7	23,2	8,4	14,3	Lehmann

Alle die vortrefflichen Eigenschaften, die dem Klee-, Luzerne- und Futterwickenheu eigen sind, kommen in vollem Maasse auch dem Heu der Esparsette, des Spörgels und der Serradella zu. Ja die letzteren nehmen insofern noch eine bevorzugte Stelle ein, als über eine erhitzen- de Wirkung ihres Heues nicht geklagt werden kann, und dasselbe in seinem Einfluss auf die Verdauungsorgane mit gutem Wiesenheu fast übereinstimmt. Unter allen Futterkräutern können sie daher einen auch in diätetischer Beziehung ausreichenden Ersatz für Wiesenheu bieten, wenn sie dessen Vorzüge freilich im vollen Umfange auch

nicht besitzen. Leider bewegt sich der Anbau dieser Culturpflanzen theils der Eigenthümlichkeit ihrer Ansprüche an Bodenverhältnisse wegen, theils weil die ihnen abzugewinnenden Erträge unter vielen Bodenverhältnissen quantitativ nicht hervorragend sind, in ziemlich engen Grenzen. Wo die Umstände ihrem Anbau irgend günstig sind, sollte man ihn nicht versäumen. Ganz besonders verdient die Cultur der Espарsette in weiteren Kreisen eine grössere Aufmerksamkeit, als sie bisher gefunden hat. Es giebt noch weite Gebiete, wo diese herrliche Futterpflanze so gut wie unbekannt ist, obgleich Anbauversuche sehr bald darüber Aufschluss geben würden, dass ihr Gedeihen dort vollständig gesichert ist. In trockenen Jahren, in denen die Kleearten so leicht einen genügenden Ertrag versagen, schlägt die Espарsette ebenso wenig fehl als die Luzerne. Der in neuerer Zeit bekannt gewordenen Varietät (sog. dreischürige Espарsette) kann auch nicht zum Vorwurf gemacht werden, dass die gesammte Erntemasse nicht befriedigend genug ausfällt.

Alle vorhin genannten Nährzwecke, für welche man das Klee-, Luzerne- und Wickenheu bestimmt, lassen sich gleich gut auch durch Espарsette-, Spörgel- und Serradella-Heu erreichen. Die Beschränkung dagegen, mit welcher jene zur Verwendung kommen müssen, fällt bei diesen fort. Sowohl tragenden und säugenden Müttern wie auch der Aufzucht selbst im zarten Alter sagen diese Heusorten recht gut zu, auch wenn das Wiesenheu als Beifutter nur ein Minimum beträgt.

Baumlaub.

Laubfutter, die Reiser zwei Fuss lang. Davon untersucht Blätter und weiche Zweigspitzen.	Stickstoffhal- tige Nährstoffe	Stickstofffreie Nährstoffe	In den stick- stofffreien Nährstoffen Fettsubstanz	Holzfaser	Asche	Wasser	Analytiker
Weisserle, <i>Alnus incana</i> .	17,76	52,99	—	24,75	4,50	völlig trocken	Stöckhardt, v. Orelli u. Junghähnel
Winterlinde, <i>Tilia parvifolia</i>	14,86	61,37	—	16,15	7,32		
Ahorn, <i>Acer Pseudoplatanus</i>	14,86	64,56	—	15,50	5,08		
Hasel, <i>Corylus Avellana</i> .	14,50	65,85	—	14,50	5,15		
Eiche, <i>Quercus pedunculata</i>	14,36	67,70	—	13,40	4,54		
Sommerlinde, <i>Tilia grandiflora</i>	13,86	61,64	—	15,20	9,30		
Akazie, <i>Robinia Pseudacacia</i>	12,44	63,66	—	14,20	9,70		
Salweide, <i>Salix Caprea</i> .	12,37	62,68	—	18,50	6,48		
Ulme, <i>Ulmus effusa</i> . . .	11,71	61,50	—	19,15	7,64		
Eberesche, <i>Sorbus Aucuparia</i>	11,34	64,86	—	16,70	7,10		
Esche, <i>Fraxinus excelsior</i>	11,21	65,94	—	13,70	9,15		
Birke, <i>Betula alba</i> . . .	10,96	67,42	—	18,10	3,52		
Rothbuche, <i>Fagus sylvatica</i>	10,64	61,43	—	23,75	4,18		
Espe, <i>Populus tremula</i> . .	10,08	66,70	—	18,20	5,02		
Schwarzerle, <i>Alnus glutinosa</i>	9,13	73,49	—	13,25	4,13		
Weissbuche, <i>Carpinus betulus</i>	7,81	72,11	—	14,80	5,28		
Erlenblätter, ohne Zweigspitze	15,08	54,01	—	11,30	5,31	14,30	Dietrich
Espenblätter	12,21	62,47	—	16,32	4,00	5,00	R. Hoffmann
Eichenblätter	6,02	66,76	—	14,21	8,01	5,00	Derselbe
Akazienblätter	8,42	68,17	—	14,41	3,00	6,00	Derselbe

Ueber die chemische Zusammensetzung des Baumlaubes liegen bis jetzt erst wenig Arbeiten vor. Sie scheinen die Annahme der Praxis zu bestätigen, dass der Nährstoffgehalt dieses Futters dem der werthvollsten Futterkräuter wohl gleich kommt, wenn er ihn nicht übertrifft. Die in nördlichen Klimaten auftretenden Laubbäume liefern fast sämmtlich ein brauchbares Futtermaterial; das geringste Birken und Buchen. Pappeln, Linden, Eschen, Weiden und Erlen pflegen am häufigsten zur Gewinnung des Laubfutters benutzt zu werden. *) In futterarmen Jahren kann in Gegenden, die reich an Laubbäumen sind, die Zubusse, welche man auf diese Weise zu den Winterfuttermitteln gewinnt, belangreich sein. Für gewöhnlich ist die Ernte zu theuer, als dass es rathsam wäre, von der Gewinnung des Laubfutters im Grossen Gebrauch zu machen. Dagegen empfiehlt es sich, eine kleinere Quantität davon bereit zu halten, die sich bei der Winterfütterung der Schafe diätetisch vortheilhaft benutzen lässt. Das Futter bekommt allen Schafen und besonders den Lämmern ausserordentlich gut und beugt den Nachtheilen vor, welche aus der Ernährung auf der Weide in nassen Jahren und überhaupt aus der Verfütterung nicht ganz gedeihlicher Nahrungsmittel entspringen könnten.

*) Den Bestand an Bäumen, welche der häufig in einen Turnus gebrachten Laubnutzung unterworfen werden, pflegt man in Schlesien wohl im Scherz und Ernst mit »Luftwiesen« zu bezeichnen.

Das Baumlaub wird stets als Heu und zwar ausschliesslich den Schafen gereicht; die grünen Blätter werden nicht gern gefressen. Seines Gehalts an bitteren und adstringirenden Stoffen wegen eignet sich das Laub als Hauptfutter nicht und hat hauptsächlich als Beifutter Werth. Die 2 bis 4 Jahre alten Ausschläge haut man in den Monaten Juli und August ab und bringt sie in Gebunde. In den späteren Monaten und gegen den Herbst hin vermindert sich der Proteingehalt der Blätter sehr erheblich, es ist daher nicht rathsam, die Ernte zu lange hinauszuschieben. *) Stiegenförmig oder in Puppen aufgestellt, lässt man die Gebunde so lange stehen, bis sie so trocken sind, dass ihre Aufbewahrung in Mieten oder auf Böden ohne Gefahr des Verderbens der Blätter erfolgen kann. Sind die Ausschläge nicht zu alt und etwa zwei Fuss lang, so verhält sich in dem trockenen Reisig die Laubmasse zu dem holzigen Theil ungefähr wie 2 : 1. **)

*) So enthielten nach Stöckhardt's Untersuchungen 100 Theile trockener Eichenblätter

im Mai . . .	25,9	Proteinstoffe
- Juni . . .	14,6	-
- Juli . . .	14,0	-
- August . .	9,9	-
- September	7,0	-
- October .	6,6	-

**) Ausführlich bespricht die Laubfütterung Dr. Wentz in den landwirthschaftlichen Mittheilungen von Dr. Hartstein, 2. Heft. Berlin 1859.

Kartoffelkraut.

	Analytiker	
	Reichardt	Stöckhardt
Stickstoffhaltige Nährstoffe	5,7	12,9 . .
Stickstofffreie -	35,9	38,6
Rohfaser	33,9	22,7
Asche	10,9	10,8
Wasser	13,6	15,0

Das günstige Nährstoffverhältniss, welches wir in dem Kartoffelkraut (Kräutig) antreffen, würde dazu auffordern, auf seine Gewinnung und Verwendung als Futtermittel grösseres Gewicht zu legen, als es bis jetzt auf grösseren Gütern geschieht, wenn sich der Nutzbarmachung des Krautes für die oben erwähnten Zwecke nicht vielfältig Hindernisse entgegenstellten. Das Abschneiden desselben muss bis zu der Zeit hinausgeschoben werden, wo die Knollen ihre vollständige Ausbildung erlangt haben, da eine zeitigere Ernte den Kartoffelertrag quantitativ und qualitativ so erheblich herabdrückt, dass der durch die Krauternte etwa zu erzielende Mehrgewinn an Futter den Ausfall in Knollen nicht decken würde. Um die Zeit aber, wo ein Zuwachs an Knollensubstanz nicht mehr zu erwarten steht, pflegt das Kraut durch die Einwirkungen von Nachtfrösten oder in Folge der bisher leider selten ganz ausbleibenden Kartoffelkrankheit vertrocknet, seiner Blattmasse beraubt und zur Futterverwendung nicht mehr geeignet zu sein. Verhält dieses sich anders, wie in besonders günstigen Jahren wohl der

Fall, so sollte man nicht versäumen, durch die Ernte des Kräutigs die Futtervorräthe der Wirthschaft zu vermehren. Die Schwierigkeit, in der vorgerückten Jahreszeit ein gutes, dem späteren Verderben nicht unterworfenen Dürrheu zu gewinnen, selbst wenn man sich dazu der Reuter bedienen wollte, legt die Vorsicht nahe, das Kräutig möglichst bald vom Felde zu räumen und als Sauerfutter (s. später »das Einsäuern des Futters«) zu benutzen. In dieser Gestalt dient es für Rinder als ein schmackhaftes Nahrungsmittel, gegen dessen Gedeihlichkeit keine Bedenken obwalten, wenn die Gabe auf $\frac{1}{3}$ bis zur Hälfte der Futterration beschränkt bleibt.

Die Verfütterung frischen, grünen Kartoffelkrautes, welche nach dem soeben Angeführten wohl nur sehr selten ausführbar oder zweckmässig erscheinen wird, hat sich in einzelnen Fällen der Gesundheit der Rinder nachtheilig erwiesen.

III. Grünfutter.

Die Natur der Futtergewächse wird durch den Vorgang des Trocknens und Heuwerbens im Allgemeinen nicht geändert. Die Eigenschaften, welche die grünen Futterpflanzen besitzen und die ihre Verwendung zu Futter für die eine oder die andere Art landwirthschaftlicher Nutzthiere bestimmen, gehen auch auf ihr Heu über. Es gilt daher alles das, was soeben über die Geeignetheit der verschiedenen Arten von Heu für diesen oder

jenen Nährzweck erwähnt wurde, auch für das bezügliche Grünfutter. Fände ein Unterschied statt, so könnte er nur darin liegen, dass die Gedeihlichkeit eines Futterstoffs im grünen Zustande meist über der des Heues steht und eine etwaige Unzulänglichkeit des Futterkrautes, welche vielleicht für gewisse Nährzwecke zur Vorsicht bei dessen Verwendung als Heu mahnen könnte (S. 205), dem Grünfutter in geringerem Grade anhaftet.

Während man von dem Heu als Futtermittel für Schweine keinen Gebrauch machen kann, lassen sich dazu die verschiedenen Futterpflanzen im grünen Zustande vortheilhaft benutzen. Sie geben namentlich für die Aufzucht und Zuchthiere sehr brauchbare Nahrungsmittel ab. Selbstverständlich kann das Grünfutter für diesen Zweck nur so lange dienlich sein, als es jung, saftig und die Cellulose noch nicht verholzt ist.

Unterwirft man in gleicher oder ähnlicher Art wie der Chemiker in seinem Laboratorium grüne Pflanzen dem Process des Trocknens und vermag man dabei Alles fern zu halten, was direct oder indirect einen Verlust an Pflanzenbestandtheilen herbeizuführen geeignet ist, so darf nach den bisherigen Ermittlungen angenommen werden, dass eine wesentliche Verminderung der Nährkraft des Grünfutters durch seine Verwandlung in trockene Masse nicht stattfinden wird. Dies zeigt u. A. auch ein von G. Kühn mitgetheilte Versuch über die Ausnutzung des blühenden Rothklees als Grünfutter und als Heu, welcher an der landwirthschaftlichen Versuchsstation zu

Möckern durchgeführt wurde. Zwei Ochsen fütterte man zuerst mit Grünklee und darauf mit Kleeheu, welches von demselben Acker und aus derselben Zeit stammte wie der zuerst verwendete Grünklee. Der Versuch ergab folgendes Resultat:*)

Die Ochsen verdauten im Mittel

	aus grünem Klee	aus dem Kleeheu Proc.
von Trockensubstanz	66,4	64,1
- organischer Substanz	71,2	66,5
- Proteïnsubstanz	72,5	69,8
- stickstofffreien Extractstoffen .	79,0	74,9
- fettartigen Stoffen	75,2	72,8
- Holzfaser	58,2	52,0

Hieraus würde sich ein durch das Trocknen des Futters veranlasster Verlust von ca. 40 Sgr. pr. Morgen ergeben.**) Noch geringer war der Unterschied in der

*) Journal für Landwirthschaft, 1869. Heft I.

**) Nach einem von Dr. Weiske an der Versuchsstation in Proskau angestellten Versuche wurden von einem Morgen Klee mittlerer Ergiebigkeit, der 3392,0 Pfd. Trockensubstanz lieferte, an verdaulichen Nährstoffen geerntet:

307,3 Pfd. Proteïn
80,4 - Fett
444,1 - Rohfaser
1183,8 - stickstofffreie Extractstoffe

Lässt man diese Erträge auch für den obigen Fall gelten, und legt man der Berechnung die früher (S. 104) erläuterten Preise für die verdaulichen Nährstoffe zu Grunde, so kommt man zu dem oben angegebenen Verlust.

Ausnutzung des grünen und getrockneten Futters, welcher sich aus dem in Proskau angestellten Versuche (S. 191) ergab, und der nur 6 Sgr. 9 Pfg. zu Gunsten des Grünfutters, auf eine Erntemasse von 1678 Pfd. Luzerne-Trockensubstanz bezogen, betrug. Ein wesentlicher Verlust an Nährstoffen würde somit als Folge des Trocknens der Pflanzen nicht zu besorgen sein, und es könnte in Frage kommen, ob es nicht rathsam sei, die Futterpflanzen stets in der Form von Heu zu reichen, wie dieses in neuerer Zeit von verschiedenen Seiten empfohlen wird. Nachdem der Gegenstand von Krämer angeregt und die fortdauernde Trockenfütterung von ihm befürwortet worden war,*) sprachen sich u. A. Fürstenberg**) und G. Kühn gleichfalls dafür aus, und die meisten Agriculturchemiker schlossen sich ihnen an. Man wirft von dieser Seite der Grünfütterung vor, dass sie mit einer Stoffverschwendung verbunden sei, indem einmal die Thiere proteïnreicher ernährt würden, als es der Productionszweck erheische, und das andere Mal viel Grünfutter von dem Vieh in den Dünger geschleudert werde, dass dann für die Fütterung so gut wie verloren sei. Es wird weiter geltend gemacht, dass die Grünfütterung mit einer die Stoffproduction beeinträchtigenden Ungleichmässigkeit der Ernährung verbunden sei, weil nicht allein ein öfterer Wechsel der Grünfutterarten

*) Vergl. u. A. A. Krocke, landw. Centralblatt für Deutschland. 1868, S. 444.

**) Die Milchdrüsen der Kuh. Leipzig, 1868. S. 88.

(Luzerne, Klee, Wickengemenge etc,) eintreten müsse, sondern dieselbe Art der verschiedenen Futterpflanzen auch in verschiedenen Vegetationsstadien verfüttert würden. Auch gereiche es zum Nachtheil, dass man den Wassergehalt der Futterration nicht nach bestem Ermessen bestimmen könne, und die Thiere in Regenperioden mit dem Futter mehr Wasser als ihnen dienlich aufzunehmen gezwungen seien. Alle diese schwer wiegenden Uebelstände, so wird behauptet, liessen sich leicht beseitigen, wenn man von der Verwendung grünen Futters ganz absehe, alle Futtergewächse zu Heu mache und sie in dieser Gestalt gleichmässig durch das ganze Jahr den Thieren reiche.

Die landwirthschaftliche Praxis ist, von vereinzelten Fällen abgesehen, im Grossen auf diesen Vorschlag nicht eingegangen, und es lässt sich voraussehen, dass er auch in Zukunft nicht Annahme finden wird, obgleich man die mit der Grünfütterung verbundenen Schattenseiten nicht verkennt. Der Grund ist darin zu suchen, dass die Männer, welche der Trockenfütterung bisher das Wort geredet haben, die Verluste nicht genügend ermessen, welche mit der Heuwerbung verbunden sind, und die Schwierigkeiten, alle Futterpflanzen in Heu zu verwandeln, zu gering anschlagen. Wenn wir oben auch zugeben mussten, dass durch blosses Trocknen der Pflanzen keine nennenswerthe Verminderung verdaulicher Nährstoffe herbeigeführt werde, so ist damit noch nicht zugestanden, dass mit der Heubereitung gleichfalls keine

in Betracht kommende Futter- beziehentlich Nährstoff-Einbusse verknüpft sei. Die Methode, welche der Chemiker zum Zweck des Dörrens kleiner Quantitäten grüner Pflanzen einschlägt und durch die es ihm möglich wird, jedem Substanzverlust vorzubeugen, ist selbstverständlich in der landwirthschaftlichen Praxis unausführbar. Welches Verfahren der Heuwerbung im Grossen man auch einschlagen mag, bei jedem derselben ist mehr oder weniger Verlust, und selbst das vollkommenste, bei dem die Witterung am wenigsten Einfluss gewinnen kann oder zarte Blatttheile durch Abbröckeln verloren gehen, hat immer noch eine namhafte Einbusse zur Folge. Man möge sich nicht durch die Resultate eines oder einiger trockener Jahre, die uns durch besonders günstige Erntewitterung erfreuten, täuschen lassen. Da mag es gelingen, in Puppen, auf Reutern oder im Braunschober gewonnenes Heu aufzuweisen, das sich nur wenig von dem Futter unterscheiden mag, welches der Chemiker durch Trocknen weniger Pflanzen gewann. Aber der Landwirth hat leider auch nicht selten eine Aufeinanderfolge von Jahren zu beklagen, die so ungünstiges Erntewetter bringen, dass, möge diese oder jene Methode der Heubereitung gewählt worden sein, eine sehr empfindliche Schmälerung der Nährfähigkeit des gewonnenen Futters nicht zu vermeiden ist. Gilt dieses schon für die Zeit des ersten Schnitts, so kommt es doppelt und dreifach in den späteren Monaten des Jahres in Betracht. Es ist bekannt genug, wie viel Grummet

ohnehin im Herbst durch Regenperioden leidet und wohl auch verdirbt; wie würden sich diese Verluste steigern, wenn alles Futter zu Heu gemacht werden müsste! Auch darf nicht unbeachtet bleiben, dass die bei der jetzigen Einrichtung schon nicht selten auftretende Verlegenheit, das Futterfeld rechtzeitig zu mähen und die zum Heuen erforderlichen Handarbeitskräfte aufzutreiben, durch das Zutreten der bisherigen Grünfutterschläge wesentlich vermehrt werden würde. Das sind durchschlagende wirthschaftliche Bedenken, und man darf wohl behaupten, dass, selbst wenn man die der Grünfütterung zur Last gelegten Nachtheile im vollen Umfange anerkennen wollte, sie alle noch lange nicht die landwirthschaftlichen Interessen in dem Umfange schädigen würden, wie es durch die consequent durchgeführte, unbeschränkte Trockenfütterung nothwendig geschehen müsste.

Nun sind aber die Schattenseiten, welche in dem Wesen der Grünfütterung begründet sein sollen und von denen wir oben sprachen, offenbar zu grell gezeichnet. Wir gehen zunächst auf den Vorwurf ein, dass bei der Verfütterung grüner Pflanzen ein zu grosses Quantum Proteïn verwendet und dadurch die Ernährung zu kostspielig werde. Es ist richtig, dass das Nährstoffverhältniss von 1 : 2 bis 1 : 3, wie wir es zumeist im grünen Futter antreffen, welches Kleearten, Esparsette, Luzerne, Grünwicken liefern, den von uns aufgestellten Futternormen (S. 135) nicht entspricht, d. h. proteïnreicher als nöthig ist. Auch haben wir gesehen, um wie viel

kostspieliger, daher unzweckmässiger sich eine Fütterung gestaltet, in der an Proteïn verschwendet wird. Es kann nicht entgehen, dass in vielen Wirthschaften die Ernährung der Thiere von der Zeit des Auftretens grünen Futters bis zum Herbste eine opulenterere ist als während der Winterfütterung. Hält sich eine so reichliche Ernährung innerhalb der Grenzen, welche nach Menge und Güte durch den Nährzweck vorgezeichnet sind, so dürfte darin ein Vorzug gesehen werden und bliebe nur zu wünschen, dass der Landwirth bald dahin gelangen möchte, dieselbe reichliche Fütterung seinen Nutzthieren auch während der Winterfutterperiode bieten zu können. Wenn man sich aber, wie es nicht gar selten der Fall, zur Zeit des Ueberflusses an Futter der Nothwendigkeit enthoben glaubt, die Ernährung der Thiere haushälterisch zu überwachen, dann tritt gar leicht bei der Grünfütterung eine Luxusconsumtion ein: die Thiere verzehren mehr und proteïnreicheres Futter als für den Nutzungszweck erforderlich ist. Das wirkt gemeinhin in doppelter Beziehung nachtheilig, denn einmal gehen Nährstoffe, welche der Organismus nicht ausnutzen konnte, verloren, das andere Mal werden die gehaltvolleren Futtervorräthe für den Winter geschmälert, und eine zu karge Ernährung mit ihren Nachtheilen folgt der Zeit des Ueberflusses. Die Grünfütterung an und für sich veranlasst jedoch diese Unzuträglichkeit nicht. Es ist leicht, den Thieren so viel Stroh als Nebenfutter bei der Verwendung proteïnreicher grüner Futterkräuter beizubringen, dass dadurch ein an-

gemessenes Nährstoffverhältniss hergestellt wird. Selten werden die Thiere den ausreichenden Genuss guten Strohes, das für die Zeit der Grünfütterung zu reserviren und ihnen zur Aufnahme ad libitum vorzulegen ist, versagen; sollte es dennoch geschehen, so bleibt noch immer als, wenn auch kostspieligeres, so doch bewährtes Mittel übrig, das Stroh mit dem Grünfutter zusammen zu schneiden und so im Gemenge mit demselben zu verabreichen.

Durch das Stroh als Nebenfutter beugt man auch etwaigen Unzuträglichkeiten vor, die von dem grösseren Wassergehalt berechneten Grünfutters herrühren könnten.

Es sind ferner durch zweckmässige Stalleinrichtungen und, wenn es sich erforderlich zeigen sollte, Schneiden der Grünmasse die Verluste der Futterverschwendung auf ein Minimum zu reduciren.

Die Ansicht, es würde vom Grünfutter ein grösseres Quantum als vom Heu dadurch verschwendet, dass Rinder das vom Maule gefasste Futter zum Verscheuchen der Fliegen benutzen, ist offenbar eine irrthümliche; fände ein Unterschied statt, so würde eher das Gegentheil zutreffen. Die Belästigung des Viehes durch Fliegen ist natürlich von der Art des Futters ganz unabhängig, und das Rind benutzt instinctiv das Futter als Fliegenwedel, sei der erfasste Bissen desselben nun grün oder trocken. Im Maulvoll trockenen Futters befindet sich aber bestimmt mehr Futtermasse, beziehentlich wird von

ihm mehr in den Dünger geschleudert, als es im erfassen Bissen des Grünfutters der Fall ist.

Auch der Uebergang von einem Futter zum andern, sei der Unterschied nur in der Pflanzenart oder in der Aufeinanderfolge der Schnitte begründet, hat wenig zu bedeuten. Man darf nicht vergessen, dass auch die Trockenfütterung mit einem Material von fortdauernd gleicher Zusammensetzung nicht zur Ausführung zu bringen ist, und die Abweichungen in dem Gehalt der verschiedenen Heusorten unserer Futterböden nicht viel geringer sind, als sie in den Grünfuttermitteln angetroffen werden.

Es darf ausserdem nicht unbeachtet bleiben, dass das Wohlbefinden aller landwirthschaftlichen Hausthiere bei der Aufnahme der Futterpflanzen in grünem Zustande in höherem Maasse gewährleistet ist als bei der Heufütterung. Die erfrischende Wirkung, welche die Ernährung mit grünem Futter auf die Verdauungsorgane ausübt, ist unverkennbar. Auch herrscht darüber kein Zweifel, dass viele aus Verdauungsschwäche oder aus Dickblütigkeit entspringende Leiden bei der Grünfütterung geheilt oder wenigstens erheblich gemildert werden. Alles dieses zusammen genommen erklärt zur Genüge die Vorliebe, mit welcher man sehr allgemein an der Verwendung grüner Futterpflanzen festhält, wobei die Heufütterung auf das zulässige Maass beschränkt wird. Dabei wird es, wenige Fälle ausgenommen, wohl auch in Zukunft bleiben.

Getheilte als über die eben in Betracht gezogene Frage sind die Ansichten der Praktiker darüber, ob es rathsamer sei, das Grünfutter im Stalle zu reichen, oder den Thieren die Gelegeuheit zu bieten, die grünen Pflanzen auf der Weide zu sich zu nehmen.

Es ist noch vielfältig die Ansicht verbreitet, dass die intensive Cultur in der Wechselwirthschaft gipfele und die Sommerstallfütterung der nothwendige Ausgangspunkt derselben sei. In dieser Anschauung liegt eben so viel Unklarkeit als Irrthum. Intensität der Cultur, mit strenger Wahrung und Aufrechthaltung des Gleichgewichtes der Wirthschaft verbunden, kann recht wohl ohne Fruchtwechselwirthschaft bestehen. Die letztere wieder ist, wie das Beispiel Englands unwiderlegbar zeigt, von der Sommerstallfütterung ganz unabhängig und nicht die nothwendige Begleiterin derselben.

Bei einer andern Gelegenheit*), wo die Haltung der landwirthschaftlichen Hausthiere zum Gegenstande der Betrachtung gemacht worden ist, haben wir den Beweis zu führen versucht, dass die Hoffnung, im Wege der Sommerstallfütterung den Düngungszustand eines Gutes zu heben, durchaus illusorisch ist. Für die Weidewirthschaft spricht, so wurde ferner dort ausgeführt, der Umstand, dass durch sie die Ausnutzung der Futterpflanzen mit geringeren Kosten bewerkstelligt wird und das Wohlbefinden und Gedeihen der Thiere ein grösseres ist.

*) H. Settegast: Die Thierzucht. III. Aufl., VII. Abth.

Der letztere Umstand ist vor Allem beim Zuchtvieh und der Aufzucht von durchschlagender Bedeutung. Wir gehen auf diese Punkte nicht weiter ein, weil ihre Behandlung uns von dem vorliegenden Thema ablenken und auf das Gebiet der allgemeinen Thierzucht führen würde. Auch wollen wir nur kurz andeuten, was für manche Gegenden von hervorragender Wichtigkeit ist, dass beste Qualität mancher Waare, die aus thierischen Erzeugnissen hergestellt wird, von der Beibehaltung der Weidewirthschaft bedingt ist. Vorzüglichste Tischbutter und feinster Käse sind nur beim Weidegange der Kühe zu produciren.

Hier kommt es besonders darauf an, zu einer Entscheidung darüber zu gelangen, ob — was die Verfehrer der Sommerstallfütterung für ausgemacht ansehen — von einer bestimmten Fläche Futterfeld mehr abgemäht als abgeweidet wird? Den Vertretern der Sommerstallfütterung unter allen Umständen und um jeden Preis wird zunächst entgegengehalten werden müssen, dass es viele Böden giebt, die auch auf der höchsten Culturstufe in trockenen Jahren den üppigen Stand der Futterpflanzen nicht hervorbringen, welcher zum Mähen des Futters auffordert. Verzichtete man hier aus Eigensinn auf die Beweidung, so würde eine grosse Futtermasse verloren gehen, da die kurzen Pflanzen wohl von dem Thiermaul, aber nicht oder doch nicht ausreichend von der Sense gefasst werden. Die Sommerstallfütterung lässt ferner alle Nebenweiden unausgenutzt, und diese sind in den

meisten Wirthschaften von sehr grossem Belang. Nicht nur in der Getreidestoppel wächst in gewöhnlichen Jahren eine beachtenswerthe, nur durch Beweidung auszunutzende Futtermasse, sondern auch nach dem letzten Schnitt der Wiesen und Futterfelder kann durch Ausnutzung des nicht mähbaren Nachwuchses ein Erhebliches der Ernährung der Thiere zugetragen werden. So wurde z. B. in Proskau ermittelt, *) dass der nicht weiter mähbare Nachwuchs eines Kleegrasschlages von mittlerer Ergiebigkeit pr. Morgen noch lieferte

217,3	Pfund	Trockensubstanz,
58,6	-	Protein,
91,1	-	stickstofffreie Nährstoffe.
11,0	-	Fett,
37,1	-	Rohfaser,
19,5	-	Asche,

oder in Heu (mit 14 % Wasser) ausgedrückt: 252 Pfd. mit einem Nährstoffverhältniss von 1 : 1,7

Allerdings gehen nicht alle Vertheidiger der Sommerstallfütterung so weit, diese Methode der Futterausnutzung auch für die eben erwähnten wirthschaftlichen Verhältnisse aufrecht erhalten zu wollen. Aber auch sie, denen man Voreingenommenheit für ihr Verfahren nicht zum Vorwurf machen kann, bleiben doch meist dabei stehen, dass auf Feldern, welche Klee oder ähnliche höher wachsende Futterkräuter mit einiger Sicherheit zu tragen vermögen, die Beweidung mit einem Verlust an Futter-

*) Dr. Weiske: Beiträge etc.

stoffen verbunden sei. Eine hohe Culturstufe nicht zu geringen Bodens müsse daher, so ist ihre Meinung, zur Sommerstallfütterung führen und in ihr den Höhepunkt suchen. Durch sie wäre neben dem Vorzuge der Verfütterung grüner Pflanzen die Gelegenheit geboten, die durch das Abmähen der letzteren zu erzielende grössere Ertragsfähigkeit solcher Felder, welche mit Sicherheit hoch emporwachsende Futterkräuter tragen, sich nutzbar zu machen. Man lässt von dieser Seite das Beispiel Englands, wo die Sommerstallfütterungs-Wirthschaft sich nie hat Eingang verschaffen können, eben so wenig gelten als das anderer Gegenden und Länder, in denen die Weidewirthschaft mit einem blühenden Zustande der Thierzucht sich seit Alters her verschwistert hat. Auch beruft man sich wohl auf einen Versuch, den Ockel in Frankenfelde anstellte und aus dem sich ergeben sollte, dass durch Mähen eines Kleefeldes wohl doppelt so viel Futtermasse gewonnen sei als durch Abweiden. *) Dieser Versuch hatte aber insofern keine Beweiskraft, als — auch abgesehen von anderen ihn begleitenden Unzulänglichkeiten — die Untersuchung sich nicht auf die Verdaulichkeit der geernteten Nährstoffe erstreckte. Ohne sie blieb er aber bedeutungslos für die Frage, bei welchem Verfahren, Abmähen oder Abweiden, mehr nutzbare Stoffe gewonnen seien.

*) s. Dr. H. Grouven, Vorträge über Agricultur-Chemie. II. Aufl. 1862.

Soll durch die Anstellung von Versuchen diese Frage entscheidend beantwortet werden, so werden folgende Gesichtspunkte festzuhalten sein:

1. Die Fläche, auf welcher das Futter gewonnen wird, muss mit Pflanzen bestanden sein, die sich gleich gut zum Abmähen wie zum Abweiden eignen.

2. Die directe Aufnahme der Weidepflanzen durch die Thiere ist, da das Futter der Untersuchung unterworfen werden muss, nicht durchführbar. Deshalb ist eine Gewinnung der Weidepflanzen einzuleiten, welche der Aufnahme des Futters durch das Maul der Thiere so gut als möglich entspricht. Hierzu eignet sich das Abzwicken der Pflanzen durch Menschenhand am besten; es ist so lange und so oft zu bewerkstelligen, als sonst beim Weidegange durch die Thiere das Abbeissen und die Aufnahme der Pflanzen stattfindet.

3. Es kommt nicht sowohl darauf an, welche absolute Futtermenge das Abmähen resp. das Abweiden liefert, sondern darauf, wie gross das Quantum nutzbarer, d. h. verdaulicher Substanzen (Nährstoffe) bei den beiden Verfahrensweisen der Futtergewinnung ist. Deshalb müssen Futterausnutzungs-Versuche des abgerupften (Weide-) und des gemähten Futters stattfinden.

4. Aus einem Vergleich der verdauten Nährstoffe des auf gleichen Flächen gewonnenen Weide- und Mähefutters und durch Schätzung des wirthschaftlichen Werthes dieser Nährstoffe ergibt sich die Beantwortung der Frage, ob von einem Futterfelde mehr Nährstoffe

durch Abweiden oder Abmähen der Futterpflanzen gewonnen sind?

Diese Gesichtspunkte waren maassgebend bei einem Versuch, welcher zur Entscheidung der von der Praxis aufgeworfenen, soeben präcisirten Frage an der Versuchsstation in Proskau zur Ausführung kam. Die Ergebnisse desselben waren folgende:*)

1. Ein Futterfeld, das durch Aussaat von 4 Pfd. Rothklee, 4 Pfd. Wundklee und 8 Pfd. Grassamen hergestellt worden war, lieferte im ersten Nutzungsjahre nach der Ansaat während der hier gebräuchlichen Dauer der Weidezeit vom 24. April bis 10. October durch 14 maliges Abzwicken der emporgewachsenen Pflanzen pro (preussischen) Morgen

2123,1 Pfund Trockensubstanz

575,1 - Proteïn

1001,5 - stickstofffreie Nährstoffe incl. Fett

(108,0 - Fett in den stickstofffreien Nährstoffen)

355,3 - Rohfaser

191,2 - Asche

2. Dagegen lieferte ein Morgen Futterfeld von gleicher Beschaffenheit wie oben bei zweimaligem Mähen und darauf folgendem Abrupfen des Nachwuchses (als Ersatz der nach dem Mähen noch zu gewinnenden Nachweide)

*) Ueber die Einzelheiten der Durchführung des Versuchs vergl. Dr. Weiske, Beiträge etc.

3392,0	Pfund	Trockensubstanz
484,7	-	Protein
1796,7	-	stickstofffreie Nährstoffe incl. Fett
898,7	-	Rohfaser
211,9	-	Asche

3. Der Ertrag an Trockensubstanz im Futter, das durch Abweiden gewonnen wurde, verhält sich daher zu dem beim Mähen des Futters (mit Einschluss der Nachweide) erzielten fast genau wie 2 : 3.

4. Das Plus an Nährstoffen des Mähefeldes, diese absolut betrachtet und ohne Rücksicht auf das Maass ihrer Verdaulichkeit (Ausnutzungsfähigkeit) beschränkt sich nach Obigem auf Rohfaser und stickstofffreie Nährstoffe. An Protein wird auch absolut durch das Abweiden mehr als durch Abmähen gewonnen.

5. Durch die Verfütterung der Erntemasse stellte sich heraus, dass von dem Mähefutter (incl. Nachweide) an verdaulichen Nährstoffen p. Pr. Morgen geerntet waren

2015,6	Pfund	organische Substanz
307,3	-	Protein
1183,8	-	stickstofffreie Nährstoffe
80,4	-	Fett
444,1	-	Rohfaser
60,6	-	Asche,

von dem Weide- (gerupften) Futter dagegen

1456,9 Pfund organische Substanz

449,7 - Proteïn

699,3 - stickstofffreie Nährstoffe

69,3 - Fett

238,6 - Rohfaser

59,5 - Asche

6. Die Verdaulichkeit des Weidefutters ist erheblich grösser als die des Mähefutters. Es wurden verdaut

	von gemähtem Futter	von gerupftem Futter	daher Plus zu Gunsten des ge- rupften Futters
	Procent		
Organische Substanz	62,59	75,42	12,83
Proteïn	61,37	78,19	16,82
Stickstofffreie Nähr- stoffe	70,52	78,26	7,74
Fett	62,62	64,18	1,56
Rohfaser	48,65	67,15	18,50
Asche	28,35	31,11	2,76

7. Die Ausnutzung des Futters durch Weide hatte im Vergleich mit dem Mähen desselben und folgendem Nachweiden geliefert

pr. Morgen

+ 142,4 Pfund Proteïn,

— 701,1 - stickstofffreie Nährstoffe incl. Fett und Rohfaser.

8. Rechnet man den Werth eines Pfundes absolut verdaulichen Proteïns = $1\frac{1}{2}$ Sgr. und den der absolut verdaulichen stickstofffreien Bestandtheile des Futters

= 4 Pfg. (vergl. S. 104.), legt man ferner der Berechnung die gewonnene verdauliche Masse an Nährstoffen zu Grunde, so ergibt sich, dass gleiche Flächen Weide- und Mähfeld nahezu gleiche Geld-Bruttoerträge gewährt haben. Der unbedeutende Unterschied in den ökonomischen Werthen der beiden Ernten kann nicht in Betracht kommen und bewegt sich innerhalb der Fehlergrenzen, die auch die genaueste analytische Untersuchung zulässt.

9. Der wirthschaftliche Ertrag des Weidefeldes verglichen mit dem Ertrage des Mähfeldes, das Grünfutter liefert, erhöht sich um die Kosten der Gewinnung des Grünfutters, die beim Weiden fortfallen und einschliesslich der unvermeidlich mit dem Transport und der Verwendung des Grünfutters verknüpften Verluste wenigstens $1\frac{1}{2}$ Thaler p. Morgen betragen.

10. Hierzu tritt, wenn man das Weidefutter einer bestimmten Fläche mit dem zu Heu gemachten Mähfutter vergleicht, der mit der Heuwerbung verbundene unvermeidliche Ernteverlust. Er beträgt mehr oder weniger nach der Art der Werbung, bei der gewöhnlichen Dürreheubereitung z. B. für c. 16 Ctr. von der Zusammensetzung des Weidefutters c. 157 Sgr. p Morgen. *) Er würde also für 21 Ctr., die oben nachgewiesene Erntemasse an Weidefutter für einen Morgen, einen Ausfall von 206 Sgr. ergeben. Hiernach stellt sich ein

*) Vergl. S. 191.

Mehrgewinn von 8 Thaler 11 Sgr. heraus, wenn man einen Morgen Futterfeld, das c. 34 Ctr. Heu zu liefern vermag, nicht der gewöhnlichen Dürreheubereitung unterwirft, sondern abhütet.

Auf den früher schon (S. 224) erörterten Einwand, dass im grünen Futter der Proteïngehalt grösser sei, als der Productionszweck es erheischt und die Futternormen verlangen, lässt sich auch mit Bezug auf die Weidewirtschaft entgegenen, dass es nicht schwierig ist, bei ihr ebenfalls sich des Strohes als Nebenfutter in dem Umfange zu bedienen, dass eine Annäherung an die normale Zusammensetzung der Tagesration herbeigeführt wird. Erkennt man die Wichtigkeit des Gegenstandes an, so wird es leicht werden, gutes Sommerhalmstroh in genügender Menge für die Weidemonate bereit zu halten. Man wird sich nicht darüber zu beklagen haben, dass selbst bei reichster Weide die Aufnahme dieses Nebenfutters versagt wird.

Dass es übrigens Boden- und wirthschaftliche Verhältnisse giebt, welche die Beweidung der Grundstücke ausschliessen, ist ja unbestreitbar. Wir rechnen dahin eine so thonige Beschaffenheit der Grundstücke, dass wenigstens in nassen Jahren oder andauernden Regenperioden das Behüten des Feldes mit Rindern ein Zertreten der Pflanzen in den erweichten Boden und eine wesentliche Verminderung seiner Ertragsfähigkeit zur unausbleiblichen Folge haben würde. Auch schlechte

Arrondirung der Grundstücke oder weite Entfernung der Futterschläge von den Höfen können sich der Weidewirthschaft hindernd entgegenstellen. Sobald Vorurtheilslosigkeit und tieferes Eingehen in die Sache es dahin gebracht haben, dass man von ihr nicht geringer denkt als von der Sommerstallfütterung, wird es nicht schwierig werden, zu entscheiden, welches Verfahren der Futterausnutzung sich aus wirthschaftlichen Gründen in jedem speciellen Falle mehr empfiehlt. Legt man die Voreingenommenheit gegen die Beweidung von Futterfeldern ab, welche sich durch zweckentsprechende Ansaat von geeigneten Klee- und Grasarten als sichere und ergiebige Weideschläge darstellen, dann wird die Weidewirthschaft an der Hand der Erfahrung in vielen Wirthschaften wieder festen Fuss fassen, wo sie jetzt noch irrthümlich als charakteristisches Merkmal einer unbefriedigenden Culturstufe aufgefasst wird.

Uebrigens ist der Widerstand, den eine Zahl von Praktikern der Anerkennung des Vorzugs der Weidewirthschaft entgegenstellt, nur scheinbar und viel weniger principiell, als man anzunehmen geneigt ist, wenn man lediglich den Eindrücken folgt, welche wir aus der Besprechung dieses Themas in der landwirthschaftlichen Literatur empfangen. Auch diejenigen, welche zu den Gegnern der Weidewirthschaft gezählt sein wollen, ja selbst die enthusiastischsten Verehrer der Sommerstallfütterung räumen ein, dass die Vortheilhaftigkeit der Haltung von Schafen, seien es nun Woll- oder Fleisch-

schafe, mit dem Weidebetriebe innig verbunden ist. Wenn sich auch da und dort ein Schwärmer hat verleiten lassen, es mit der Sommerstallfütterung der Schafe im Grossen zu versuchen, nur zu bald hat er wahrnehmen müssen, wie unvortheilhaft diese Weise der Haltung und Ernährung auf die Productivität der Thiere mittelbar und unmittelbar einwirkt. Nicht minder stimmen die Ansichten aller vorurtheilslosen Landwirthe darin überein, dass es unausführbar ist, Fohlen und Kälber zu schönen, kräftigen und gebrauchstüchtigen Pferden und Rindern heranzuziehen, wenn sie bei ausschliesslicher Stallfütterung aufgezogen werden. Dass Stuten, die lediglich Zuchtzwecken dienen, bei fortdauernder Ernährung im Stalle keine befriedigende Nachzucht liefern, räumt man gleichfalls ein. Auf der andern Seite wird anerkannt, dass das Zugvieh bei der Frage über die Vortheilhaftigkeit der Sommerstallfütterung und der Ernährung auf der Weide nicht in Betracht kommt, da die Nothwendigkeit, diese Thiere mit concentrirtem Futter in kurzer Zeit zu sättigen, um ihnen nach der Einnahme des Futters hinlängliche Zeit zur Ruhe zu verschaffen, in den überwiegenden Fällen den Weidegang ausschliesst. So dreht sich denn die ganze Frage nur noch darum, ob das, was für die gesammte Aufzucht, für Schafe und für Zuchtstuten gilt, auch auf das Milchvieh Anwendung findet.

Man sieht, dass damit der Streit: Sommerstallfütterung oder Weidegang? sehr viel von seiner Bedeutsam-

keit verliert, ja für weite Gebiete fast bedeutungslos ist, und dass die Sache, um mit unserm berühmten Staatsmanne zu reden, vielfältig »zu tragisch« aufgefasst wird. Wer die Kuh lediglich als Milchmaschine betrachtet und ihren Nutzen ausschliesslich nach dem Milchquantum bemisst, das sie im Laufe des Jahres geliefert hat, der wird, das ist bedingungslos zuzugestehen, durch zweckmässige Sommerstallfütterung des Milchviehes mehr als durch den Weidegang der Thiere befriedigt werden. Wenn es sich aber gleichzeitig darum handelt, die Zucht in dauernder Leistungsfähigkeit zu erhalten und wenn es deshalb an einer Nachzucht von kräftiger Constitution gelegen ist, dann wird der Landwirth, entschliesst er sich zu einem Vergleich beider Haltungs- und Ernährungsmethoden an der Hand der Praxis, nicht anstehen, dem Weidegange des Milchviehes den Vorzug einzuräumen. Woher beziehen wir, oft zu sehr hohen und immer steigenden Preisen, unser bestes Zuchtvieh, ohne das diejenigen Ställe, in welchen das Milchvieh Sommer und Winter eingekerkert lebt, bald gelichtet sein würden: doch nicht aus Wirthschaften und Gegenden, in denen die Sommerstallfütterung das Eldorado des Thierzüchters ist? Nein, wir erhalten es aus England, Holland, Holstein, Oldenburg, Baiern, der Schweiz u. s. w., kurzum ohne Ausnahme aus Gegenden, wo man es verstanden hat, dem Organismus der Zuchtthiere diejenige Festigkeit zu verleihen, ohne welche alles Bemühen des Züchters eitel bleibt. Und dass zu den Mitteln, der Constitution

der Zuchtthiere diese unerlässliche Stählung zu verleihen, nicht in letzter Reihe der Weidegang gehört, darf nicht bezweifelt werden.

Einige Futterpflanzen haben wir noch zu erwähnen, die oben bei Betrachtung der Heusorten nicht angeführt sind und vorzugsweise im grünen Zustande Verwendung finden.

Der Futtermais — Grünmais und der Buchweizen.

	Buchweizen-Grünfutter		Futtermais		
	Analytiker				
	Henneberg	Moser	Wolff	Wolff u. Jani	Moser
Stickstoffhaltige Nährstoffe . .	1,64	3,20	0,9	1,0	2,0
Stickstofffreie	5,36	8,22	8,7	7,4	7,8
(Darin Fett)		(0,80)			
Rohfaser	4,44	4,23	4,9	5,5	4,0
Asche	0,97	1,76	1,2	0,8	0,7
Wasser	87,50	82,59	84,3	85,3	85,5

Der Futtermais dient ausschliesslich der Ernährung der Rinder und ist im Spätherbst, wenn andere Grünfuttermittel mangeln, ein sehr erwünschtes Futter. Sein geringer Proteïngehalt macht es jedoch erforderlich, dass ein stickstoffreiches Beifutter ihm hinzugefügt wird. Wo man diese unerlässliche Maassregel aus Unkenntniss

der Natur des Grünmais versäumte und ihn als ausschliessliches Futter reichte, hatte man einen empfindlichen Rückgang in den Leistungen der Thiere zu beklagen. Das mag vereinzelt durch die Cultur frühreifender Perlmaissorten (badischer, ungarischer, italienischer) vermieden worden sein, wie denn z. B. ausnahmsweise obige Analyse von Moser ein günstiges Nährstoffverhältniss im Grünmais nachweist. Der Futterertrag fällt dabei aber im Vergleich mit der Masse, welche man von den hochwachsenden amerikanischen Pferdezahl-Maissorten gewinnt, so gering aus, dass man den letzteren, trotz ihres weniger günstigen Nährstoffverhältnisses, doch den Vorzug geben wird.

In Jahren, die sich durch einen feuchten und warmen Herbst auszeichnen, wächst der im Frühjahr ausgesäte Rothklee noch so üppig heran, dass es ausführbar ist, einen Schnitt von ihm zu gewinnen. Durch Mischung des auf der Häckselmaschine geschnittenen Grünmais und des Rothkleees gelingt es, das gewünschte Nährstoffverhältniss im Futter billig herzustellen.

Der Buchweizen, gewöhnlich im Gemenge mit einer Sommerhalmfrucht ausgesät, giebt gleichfalls ein geschätztes spätes Grünfutter ab, das für alle Nutzthiere geeignet ist.

Runkelrübenblätter und Möhrenblätter.

	Möhrenblätter		Runkelrübenblätter		
	Analytiker				
	Dietrich	Boussingault	Dietrich	Ritthausen	Kauser
Stickstoffhaltige Nährstoffe	3,82	3,2	1,41	2,25	2,23
Stickstofffreie Nährstoffe	12,92	8,0	5,97	4,71	4,44
Rohfaser . .	3,45	3,0	0,97	2,40	1,38
Asche . .	3,31	3,6	1,65	2,61	1,99
Wasser . .	76,50	82,2	90,00	88,01	89,96

Runkelrüben- und Möhrenblätter sind als Futter für Wiederkäuer, Möhrenblätter auch für Schweine geeignet, sie dürfen jedoch, um gedeihlich zu sein, nicht bis zur vollen Sättigung, sondern nur in Verbindung mit einem angemessenen Nebenfutter (Rauhfutter für Wiederkäuer) gereicht werden. Ihres bedeutenden Gehalts an organischen Säuren wegen verursachen die Runkelrübenblätter, in Menge gereicht, starke Diarrhöe, das Maasshalten in ihrer Verabreichung ist deshalb durchaus geboten. Durch Trocknen der Blätter oder durch Einsäuern derselben in Gruben wird diese ihren Werth beeinträchtigende Wirkung wenn nicht aufgehoben so doch wesentlich gemildert.

Topinamburlaub fressen Schafe sehr gern. Man legt das Futter lang vor, und es verzehren nun die Schafe sowohl die Blätter wie die zarten Spitzen der Pflanzen, den verholzten, zur Fütterung ungeeigneten Stengel zurücklassend.

Die Ackerdistel. *Cirsium arvense*. *Serratula* L.
Die einige Zoll hoch emporgewachsenen Pflanzen geben ein allen landwirthschaftlichen Nutzthieren gedeihliches, gern gefressenes Futter ab. Wie die Zusammensetzung der Pflanze zeigt (s. die Tabelle), ist sie reich an Nährstoffen. Das erklärt jedoch nicht hinlänglich die günstige Wirkung, welche die Verfütterung der Ackerdistel auf die Ernährung und das Wohlbefinden der Thiere ausübt; gewiss sind es ihr eigenthümliche Extractivstoffe, welche hierbei diätetisch mit eingreifen und der Pflanze den Ruf verschafft haben, »blutreinigend« zu wirken. Die zeitig im Frühjahr emporsprossenden Disteln werden in vielen Gegenden eifrig zusammengesucht und den Thieren, besonders gern den Pferden, zur Frühlingskur geboten. Damit ist diesen gedient und dem Landbau genützt. Eine Menge des der Cultur des Ackerlandes so schädlichen Unkrauts wird auf diese Weise vertilgt. Schade nur, dass die Brauchbarkeit der Pflanze, als Futter zu dienen, mit ihrem Emporwachsen, das die Stacheln der Blätter und Stengel dornig entwickelt, aufhört.

IV. Stroh.

	Stickstoffhalt. Nährstoffe	Stickstofffreie Nährstoffe	In den stick- stofffreien Nährstoffen Fettsubstanz	Rohfaser	Asche	Wasser	Analytiker
Weizenstroh	1,5	26,7	—	52,6	4,9	14,3	Wolff u. Dietlen
	1,9	32,5	—	48,4	5,3	12,0	Ritthausen
	4,0	29,8	—	45,0	6,9	14,3	Wolff u. Dietlen
Roggenstroh	1,5	44,5	—	32,4	3,0	18,6	Boussingault
	2,1	25,6	—	54,9	3,1	14,3	Wolff u. Dietlen
Gerstenstroh	2,6	23,0	—	52,3	7,8	14,3	Wolff u. Dietlen
	3,9	43,7	2,4	43,5	8,9	Trocken- substanz	G. Kühn
	9,10	34,89	2,34	39,25	7,03	9,73	Lenz
Haferstroh	2,85	34,35	1,24	47,19	5,31	10,30	Hofmeister
	3,96	40,27	2,23	37,42	5,42	12,93	Derselbe
	7,00	34,90	1,64	37,13	5,28	15,69	E. Wolff
Erbsenstroh	4,8	24,8	—	51,8	4,3	14,3	Wolff u. Dietlen
	8,9	27,4	2,3	42,8	4,9	16,0	A. Völcker
	10,1	39,8	—	34,3	3,3	12,5	Ritthausen
Wickenstroh	6,6	20,3	—	53,1	5,7	14,3	Wolff u. Dietlen
	6,7	37,9	—	32,4	8,5	12,5	Ritthausen
	7,1	32,1	—	40,9	7,4	12,5	Derselbe
Bohnenstroh	16,38	33,86	2,23	25,84	9,45	14,47	Way
Lupinenstroh	4,7	34,9	—	41,8	4,4	14,4	Ritthausen
Linsenstroh	14,5	26,7	—	36,6	8,9	13,3	Ritthausen

Wir haben im Früheren der Zeit gedacht, wo man von dem Stroh als Futtermittel eine sehr geringe Meinung hatte. Es folgte diese Reaction der lang andauernden Periode, in der das Hungerprincip die Ernährung der Thiere beherrscht hatte und Stroh ihre Hauptnahrung gewesen war. Man wollte mit den Anschauungen und Verfahrungsweisen der verflossenen Zeit, die sich gegen die Thierzucht vielfältig versündigt hatte, gründlich brechen. Soweit der Fortschritt von einer reichlichen, zweckmässigen Ernährung der Thiere begünstigt werden sollte, glaubte man ihn am erfolgreichsten zu inauguriren, indem man das Stroh als Futtermittel in Bann that.*) Nur wenige Sorten dieses Materials und nur für wenige Zwecke wurden als zulässig für die Fütterung erachtet, die grosse Masse sollte als Streumaterial benutzt werden und direct der Mistezeugung dienen. Wir sind jetzt hinlänglich darüber aufgeklärt, dass in diesen Anschauungen viel Verkehrtes liegt und ihre Consequenzen sehr ungünstig auf die Rentabilität der Viehzucht einwirken müssen. Unrichtig war die Annahme, dass die Holzfaser, woran das Stroh so reich ist, unverdaulich sei, unrichtig, dass die Verdaulichkeit des Strohes überhaupt weit hinter der anderen Rauhfutters

*) So äussert sich z. B. Reinhard, seiner Zeit in Süddeutschland eine landwirthschaftliche Autorität: »Werde ich mich einmal in dem Falle befinden, gar kein Stroh mehr füttern zu dürfen, was ich als den Culminationspunkt einer Wirthschaft ansehe, und den zu erreichen ich fort und fort strebe — u. s. w.«

zurückstehe. Die schönen Versuche von Henneberg und Stohmann, denen in den letzten Jahren viele bestätigende von andern Versuchsanstellern gefolgt sind, zeigen unwiderleglich, dass ungefähr die Hälfte sämmtlicher Nährstoffe des Strohes mit Einschluss der Holzfaser wenigstens von den Wiederkäuern ausgenutzt wird, ein Verhältniss, welches das Stroh bezüglich seiner Verdaulichkeit auf eine Linie mit andern Rauhfutterarten stellt.

Es kann nicht fehlen, dass der Praktiker von diesen Erkenntnissen Nutzen ziehen und sich hüten wird, mit dem Stroh so verschwenderisch umzugehen, als es vordem häufig geschehen ist. Mancher Landwirth konnte sehr zornig werden, wenn er wahrnahm, dass eine Handvoll Heu in den Dünger gerathen war, obgleich er nichts dagegen zu erinnern fand, dass eine Menge guten Strohes lediglich als Streumaterial diene. Und wie häufig mag es sich dabei ereignet haben, dass dem so benutzten Stroh ein höherer Futterwerth hätte zugesprochen werden müssen als dem Wiehenheu!

Es würde freilich unwirthschaftlich genannt werden müssen, die Ersparniss im Verbrauch des Streustrohes so weit auszudehnen, dass den Thieren ein reinliches, trockenes Lager nicht mehr gewährt werden könnte; ebenso wäre es nicht zu billigen, wenn das Streumaterial nicht hinreichte, in Vermischung mit den Excrementen der Thiere einen Mist zu liefern, dessen Behandlung und Verbreitung über den Acker sich ohne Schwierigkeiten bewerkstelligen lassen. Es ist aber ein grosser

Unterschied, ob man diesen Erfordernissen mit häuslicherischem Sinne nachkommt oder mit verschwenderischer Hand der Sache zu dienen glaubt.

Im Allgemeinen ist das Stroh sowohl für Pferde wie für Wiederkäuer ein durchaus zuträgliches, in seiner diätetischen Wirkung sich dem Heu ähnlich verhaltendes Futter. Selbstverständlich ist davon dasjenige Stroh ausgeschlossen, welches durch Pflanzenkrankheiten (Rost, Mehlthau, Blattläuse etc.) gelitten und dadurch überhaupt die Fähigkeit eingebüsst hat, als Futter zu dienen.

Das Nährstoffverhältniss der Stroharten ist in erster Reihe von der Natur der Pflanzen, denen sie entstammen, abhängig. Ein sehr wesentlicher Unterschied besteht daher zunächst zwischen dem Cerealien- und dem Leguminosenstroh. Wenn auch in der Menge der Nährstoffe keine bedeutenden Abweichungen auftreten (s. d. Nährst.-Tab.), so ergeben sich doch die erheblichsten Differenzen in dem Verhältniss der stickstoffhaltigen zu den stickstofffreien Nährstoffen. Das Cerealienstroh ist arm, das Leguminosenstroh dagegen reich an Proteinstoffen, und danach bemisst sich auch ihre Nährkraft. Dieselbe hängt ausserdem von sehr mannigfaltigen Umständen ab. Die besseren, fruchtbaren Böden liefern auch ein für die Fütterung werthvolleres Stroh. Nicht minder influirt darauf die Zeit der Ernte, indem bei ihrem früheren Beginn (in der Gelbreife der Halmfrüchte) auch ein zur Fütterung geeigneteres Stroh gewonnen wird, als wenn man das Abbringen der Frucht bis zur

vollständigen Erhärtung des Kornes hinausschob. Nicht minder entscheidet die Erntewitterung über die Nährkraft des Futterstrohes, was sich namentlich bei Leguminosen bemerkbar macht, deren zarte Blätter und weiche Stengel bei widrigem Verlauf der Erntewitterung bald ausgelaugt sind und damit die werthvollsten Bestandtheile für die Ernährung eingebüsst haben.

Von Feldern, auf denen die Cerealien dem Futterkraut im ersten Jahre als Ueberfrucht dienten, erntet man in fruchtbarer, der Entwicklung der Blattfrucht günstiger Zeit ein mit Klee etc. oft so stark durchwachsenes Stroh, dass dasselbe vollständig die Stelle des Heues vertreten kann.

Abgesehen von dem günstigen Nährstoffverhältniss, welches das Stroh von Sommerhalmfrüchten dem des Weizens und Roggens gegenüber besitzt, eignet sich jenes auch seiner physikalischen Structurverhältnisse wegen zum Verfüttern besser als das letztere. Das Gersten-, Hafer- und besonders Hirsestroh sind weicher, den Thieren dadurch angenehmer und werden von ihnen besser ausgenutzt.

Grössere Quantitäten Stroh im Gesammtfutter passen nach Allem, was wir im Bisherigen über die physiologischen Eigenthümlichkeiten der verschiedenen Hausthiere angeführt haben, besser für Wiederkäuer als für Pferde; für Schweine ist das Stroh als Futter überhaupt nicht verwendbar. Unter den Wiederkäuern ist das Schaf zur Ausnutzung des Strohes noch besser geeignet

als das Rind: vermöge seines spitzen Maules und der Beweglichkeit seiner Lippen wird es ihm leichter, das Werthvollste aus der Masse herauszusuchen, unvollkommene Körner, die dem Ausdreschen entgingen, kurze Gräser und Kräuter, die sich in den Stoppelenden befinden, Blätter und die feinen Aehrentheile sich anzueignen. Es bleiben dann nur die gröberen, weniger nutzbaren Theile des Strohes zurück. Deshalb ist es ein sehr zweckmässiges Verfahren, sämtliches Stroh, das zur Einstreu dienen soll, zuvor den Schafen zum Durchfressen vorzulegen. Die eben erwähnte Fertigkeit dieser Thiere, sich dem Geschäft des Sortirens voluminösen, vorherrschend grobstengeligen Futters zu unterziehen und die werthvolleren Substanzen daraus zu sich zu nehmen, macht sie auch geschickt, das Raps- und Rübsenstroh auszubeuten. In den feineren, zarteren Pflanzentheilen, die so zur Ausnutzung durch den thierischen Organismus gelangen, tritt ein viel günstigeres Nährstoffverhältniss auf, als es die Analyse in der Gesamtmasse des Strohes nachweist.

Nach den Untersuchungen von Krocker (Annalen der Landwirthschaft 1861. XII. S. 415) verhält sich im Gersten- und Roggenstroh der Stickstoffgehalt der Halme zu dem der Aehrenspindeln, der Blätter und Blattscheiden $= 1 : 1,9$. Er ist also in den letzteren fast doppelt so gross als in den nackten Strohhalmen, und die Schafe empfangen, wenn ihnen so reichliche Strohgaben zum Durchfressen vorgelegt werden, dass sie nur die zarteren

Pflanzentheile verzehren dürfen, ein Futter, dessen Nährwerth sich von dem des Heues wenig unterscheiden wird.

Zu ähnlichen Ergebnissen führten die Untersuchungen von Rud. Arendt; *) 1000 Gramm Trockensubstanz der völlig reifen Haferpflanze enthielten:

	Drei untere Stengelglieder	Zwei mittlere Stengelglieder	Oberes Stengel- glied	Drei untere Blätter	Zwei obere Blätter	Aehren
Stickstoffhaltige Substanz	49,75	73,74	98,94	90,39	110,39	192,69
Stickstofffreie Substanz .	497,22	446,83	431,39	397,24	439,81	634,59
Fett	2,98	24,95	28,30	99,54	47,95	29,93
Holzfaser	403,24	401,22	377,02	312,50	296,73	116,00
Asche	46,81	53,26	64,35	101,33	105,12	26,79

Das Leguminosenstroh wird am liebsten als Schaffutter verwendet und kann als solches, ist es sonst gut geerntet und von Pflanzenkrankheiten befreit geblieben, bei der Ernährung erwachsener Thiere zum Ersatz des Heues dienen. Lupinenstroh wird zweckmässig nur den Schafen gereicht.

Das Buchweizenstroh ist dem Leguminosenstroh gleich zu achten und wird in der Regel den Wiederkäuern überwiesen, auch von ihnen gern gefressen. Es ereignet sich zuweilen, dass Schafe nach dem Genuss von Buchweizenstroh oder Spreu in einen eigenthümlichen, ent-

*) Das Wachsthum der Haferpflanze. Leipzig, 1859.

zündlichen Krankheitszustand gerathen. Es ist derselbe meist mit einer Anschwellung des Kopfes, besonders der Ohren, und mit einem Jucken der Haut, das sich durch Reiben und Scheuern der Thiere bemerklich macht, verbunden. Dieser Zustand tritt nach vorangegangenen reichlichen Gaben von Buchweizenfutter nur im Freien bei Sonnenschein auf und ist, schnell vorübergehend, fast immer ohne weitere nachtheilige Folgen für die Gesundheit. Zu den grössten Seltenheiten gehört es, dass ein Thier dem Leiden erliegt. Das Verfüttern des Buchweizenstrohes und der Spreu ist in der Winterfütterungs-Periode vollständig gefahrlos, jedoch erheischt es die Vorsicht, gegen das Frühjahr und einige Wochen vor dem Beginn der Weidezeit das Buchweizenfutter durch ein anderes zu ersetzen.

Bei den übrigen landwirthschaftlichen Hausthieren ist von dieser eigenthümlichen Wirkung des Buchweizenfutters nichts wahrzunehmen.

Sehr zu empfehlen bleibt es, den landwirthschaftlichen Hausthieren, die zu den Pflanzenfressern gehören, selbst bei reichlicher Fütterung Stroh zur Aufnahme ad libitum vorzulegen, wenn sie vorherrschend mit wässrigen Futtermitteln ernährt werden, oder ein nasses Jahr den Wassergehalt der im grünen Zustande auf der Weide oder im Stall verzehrten Pflanzen über das gewöhnliche Maass erhöht hat. Diese Vorsicht wird am sichersten den Gefahren begegnen, die Gedeihen und Gesundheit der Thiere dadurch bedrohen können, dass eine Verwässerung

ihres Blutes eintritt. Auch durch die nährkräftigsten Futtermittel verwöhnten Thiere werden, von ihrem Instinct geleitet, die Strohgaben unter solchen Umständen nicht verschmähen. Am entschiedensten treten die eben erwähnten Rücksichten bei der Ernährung der Schafe in den Vordergrund.

Für P f e r d e dient das Stroh als Nebenfutter (in der Gestalt von Häcksel) für solche Thiere, die starke Körnergaben erhalten.

In der Futterration der Fohlen nach vollendetem ersten Jahre sowie der Zuchtstuten und längere Zeit hindurch ruhender Pferde macht das Stroh einen Theil des Hauptfutters aus. Besonders geschätzt ist das Haferstroh.

Für R i n d e r bildet das Stroh einen Theil des Hauptfutters der Arbeitsthier, der Kühe (denen man gern das Gerstenstroh überweist) und des Jungviehes nach vollendetem ersten Jahre. Als Nebenfutter dient es für jüngere Thiere und für Mastvieh.

Bei Ernährung von S c h a f e n kann Stroh das Hauptfutter für gelte Thiere und vorzugsweise der Wollerzeugung wegen gehaltene Hammel sein; einen Theil des Hauptfutters macht es aus für Mutter- und Zeitschafe; Nebenfutter ist es für Zuchtböcke, Jährlinge und Lämmer.

V. Spreu und Schoten.

	Stickstoffhal- tige Nährstoffe	Stickstofffreie Nährstoffe	In den stick- stofffreien Nährstoffen Fettsubstanz	Holz- faser	Asche	Wasser	Analytiker
Weizenspreu .	3,3	29,4	—	39,7	13,3	14,3	Wolff u. Dietlen
	5,2	53,9	—	20,3	9,3	11,5	Boussingault
	7,4	51,5	—	29,3	3,3	8,5	Crusius
Roggenspreu .	3,7	28,0	—	46,6	7,4	14,3	Wolff u. Dietlen
Gerstenspreu .	2,7	40,5	—	29,7	13,1	13,9	Ritthausen
	3,5	39,8	—	31,3	11,1	14,3	Wolff u. Dietlen
Haferspreu .	3,7	44,5	1,3	35,1	4,0	12,6	Heiden
	4,0	28,0	—	34,9	18,8	14,3	Wolff u. Dietlen
Erbsenspreu .	7,1	22,7	1,1	53,7	2,8	13,7	A. Völcker
	8,1	32,0	—	39,5	6,1	14,3	Wolff
	15,8	37,9	4,7	22,4	11,6	12,2	Heiden
Wickenspreu .	7,2	22,5	—	49,6	6,4	14,3	Wolff
	9,5	43,3	—	22,7	9,3	15,1	Ritthausen
	15,7	27,2	—	34,9	9,7	12,5	Ritthausen
Bohnenspreu .	11,3	30,3	—	37,5	8,3	12,5	Ritthausen
Rapsschoten .	3,33	45,38	1,61	30,90	6,91	13,48	Lehmann
	4,9	39,3	—	43,6	5,1	6,5	Crusius

Der praktisch ermittelte Futterwerth dieser Materialien steht im Einklang mit dem Nährstoffgehalt, den die chemische Analyse nachweist.

Die grössere Weichheit des Futters macht es im Allgemeinen den Thieren angenehmer als das Stroh, mit dem sonst diese Pflanzentheile viele Aehnlichkeit haben.

Was von der Verwendung des Strohes und seiner Vertheilung unter die Thiere erwähnt wurde, gilt auch von der Spreu und den Schoten.

Unwirthschaftlich wäre es, für die Fütterung so brauchbare Stoffe dieser Benutzung zu entziehen und sie zur Masse des Streumaterials zu werfen. Das gilt auch von den Raps- und Rübsenschoten, die in Verbindung mit anderem Futter, wie Wurzelfrüchte, Schlempe etc., vortreffliche Dienste leisten und die Geringschätzung nicht verdienen, mit der sie in manchen Oekonomien auf den Düngerhaufen geworfen werden. Wie Lupinen- und Bohnenspreu resp. Schoten, so sagen auch sie den Schafen am meisten zu.

Die Buchweizen- und Leinsamenspreu, durch Anbrühen mit heissem Wasser zubereitet, liefern ein geschätztes Futter für Schweine.

VI. Wurzelfrüchte.

Welcher Um- und Aufschwung in der modernen Landwirthschaft durch die Verbreitung des Behackfruchtbaues eingetreten ist, liegt klar zu Tage. In mannigfaltigster Beziehung hat die erweiterte Cultur der Knollengewächse und Rüben segensreiche Frucht getragen. Zu den unmittelbaren Wirkungen ist die Begünstigung der Thierzucht zu rechnen: der Anbau der Kartoffeln und Rüben ermöglichte es, sowohl auf leichtem sandigen, wie auf Lehm- und Thonbodenarten in grosser Masse vege-

tabilische Stoffe zu erzeugen, die, wie man bald kennen lernte, für die Ernährung der meisten Thiere ein vorzügliches Futtermaterial lieferten.

Die Wurzelfrüchte zeichnen sich vor den Rauhfutterarten durch die Leichtigkeit der Lösung ihrer Nährstoffe in den Verdauungssäften aus. Ihr Vorzug absoluter Verdaulichkeit (S. 77) trifft jedoch, wie wir früher schon sahen, nur dann zu, wenn ein angemessenes, dem Nutzungszweck entsprechendes Nährstoffverhältniss in dem Futter hergestellt worden ist. Versäumt man dieses, so wird ein Theil der Nährstoffe entweder unverändert in den Excrementen wieder ausgeschieden (Stärke), oder es tritt eine Luxusconsumtion des thierischen Körpers an den leicht löslichen Stoffen ein, welche die ökonomische Ausnutzung des Futters ausschliesst.

Keine der Wurzelfrüchte liefert ein Nahrungsmittel, das, für sich allein den Thieren gereicht, einen günstigen Nähreffect, sei es in ökonomischer oder in physiologischer Beziehung, erreichen lässt. Sowohl aus speculativen wie aus diätetischen Rücksichten ist deshalb eine beschränkte Verwendung dieser Futtermittel geboten. Es fehlt ihnen sämmtlich, selbst wenn das darin auftretende Nährstoffverhältniss dem einen oder dem andern Nutzungszwecke entsprechen sollte (wie es z. B. bei den Wasserrüben der Fall ist), jene Ballastbeigabe von Holzfaser, die der Organismus der landwirthschaftlichen Hausthiere zur Aufrechterhaltung eines normalen Verdauungsvorganges beansprucht. Die Pflanzenfresser wenigstens (Pferde,

Wiederkäuer) lassen sich ohne Hinzufügung eines Rauhfutters mit Wurzelfrüchten auf die Dauer nicht ernähren.

Ihr bedeutender Wassergehalt ruft ferner das Erforderniss hervor, dass ein Theil solcher Futterrationen, zu denen sie in einem erheblichen Grade — als Hauptfutter — beitragen, aus trockenem Rauhfutter bestehe (S. 126 u. 250).

Für Thiere, deren Leistungsfähigkeit auf Intensität der Ernährung während der Aufzucht und der Zeit des Dienstes beruht, sind Wurzelfrüchte kein geeignetes Futter, und eine verkehrte Sparsamkeit muss es deshalb genannt werden, wenn man die Haltung der Pferde durch deren Ernährung mit Kartoffeln und Rüben billiger zu bewerkstelligen trachtet. Ihrer Natur nach wirken Wurzelfrüchte erschlaffend auf den Verdauungsapparat. Diese Eigenschaft kann, wenn man ihr durch eine zweckmässige Futtermischung begegnet, für Wiederkäuer und Schweine so gefahrlos gemacht werden, dass weder ihr Wohlbefinden noch ihre Productionsfähigkeit darunter leidet. Nicht so bei Pferden. Wurzelwerk-Fütterung bei Ernährung der Fohlen liefert schwammige Thiere, deren Gewebe den Nerv entbehren, der zu den von ihnen beanspruchten Leistungen durchaus erforderlich ist. Auch die Arbeitskraft erwachsener Thiere wird immer eine unbefriedigende sein, sobald ihnen ein Futter geboten wird, das wohl Stoffproduction zu liefern, aber eine in Muskelkraft und Ausdauer in der Arbeit sich bethätigende Leistungsfähigkeit nicht zu entwickeln vermag.

Eine grössere Beschränkung in der Verwendung der Wurzelfrüchte, als sie bereits in dem oben Angeführten begründet liegt, ist in der Fütterung der Schafe angezeigt. Eine zu wässrige Ernährung, der eine hier nachtheilige Blutverdünnung folgt, kann die Constitution dieser Thiere untergraben, besonders dann, wenn in Folge eines nassen Jahres das Weidefutter die Schafe zu kachektischen Leiden disponirt machte. In dieser Beziehung ist Vorsicht bei der Ernährung von Höhenschafen (Wollschafen, Merinos) und bei der Aufzucht ihrer grösseren Anfälligkeit wegen ganz besonders zu empfehlen. Nicht nur auf der Weide, auch im Stall kann ein Faulfressen der Schafe stattfinden, und dass zu starke Gaben von Wurzelwerk, besonders von Rüben, dazu angethan sind, diese Calamität heraufzubeschwören, hat schon mancher Landwirth zu seinem Schaden erfahren müssen.

Nicht unerwähnt darf bleiben, dass Wurzelfrüchte unter Umständen ein diätetisch vorzüglich wirksames Futter sind, das, in geringen Gaben als Beifutter gereicht, die Dick- und Vollblütigkeit beseitigt. Vornämlich eignen sich für diesen Zweck Moorrüben, denen man überhaupt für alle jungen Thiere und auch für ausgewachsene Pferde den Vorzug giebt. Man schätzt sie namentlich als Beifutter für Fohlen, um einen günstigen Verlauf der Druse (Kropf) herbeizuführen, ferner für Arbeitspferde, wenn man sich entschlossen hat, ihnen Lupinensamen (S. 175) zu reichen. Ein Quantum

von 3 — 4 Metzen ist dann ausreichend, um etwaigen übeln Folgen der Dickblütigkeit oder um Koliken vorzubeugen.

Kartoffeln und Topinambur.

	Topinambur		Kartoffeln		
	Analytiker				
	Krocker		Brandes	R. Hoffmann	Hofmeister
Stickstoffhaltige Nährstoffe . .	1,31	1,82	1,64	2,01	2,28
Stickstofffreie Nährstoffe . .	13,84	16,28	22,13	23,80	25,47
(Darin Fett)	(0,09)	(0,10)	(0,24)	(0,80)	(0,24)
Rohfaser	0,51	0,80	0,76	2,39	0,85
Asche	0,87	0,80	1,32	1,10	1,40
Wasser	83,46	80,30	74,15	70,70	70,0

Sie sind für Pferde im Allgemeinen als ungeeignet zu bezeichnen, und wenn nicht dringende ökonomische Gründe dafür sprechen, ist von ihrem Verbrauch zu diesem Zwecke abzusehen. Allenfalls dürfen sie als Neben- resp. Beifutter für 2- und 3jährige Fohlen und für längere Zeit hindurch ruhende erwachsene Thiere gelten.

Die Knollen können als Hauptfutter (II) für alle Kategorien erwachsener Rinder dienen, jedoch sind sie höchstens bis zur Hälfte der im Ganzen erforderlichen Nährstoffe zu reichen, so dass die in den Kartoffeln oder Topinambur gebotenen Nährstoffe 50 % des gesamten Nährstoffbedarfs decken.

Als Nebenfutter (I) — bis zu etwa $\frac{1}{3}$ des Gesamt-Nährstoffbedarfs dürfen sie in der Ration des Jungviehes Verwendung finden.

Hauptfutter (I) geben sie für Mast- und gelte Schafe, erwachsene Hammel und Zeitschafe ab. Die Nährstoffe der Kartoffeln (Topinambur) sollen höchstens die Hälfte des gesammten Nährstoffbedarfs decken.

Als Nebenfutter (I) — bis zu $\frac{1}{3}$ des gesammten Nährstoffbedarfs — benutzt man sie für Mutterschafe, Zuchtböcke, Jährlinge und Lämmer.

Schweinen dienen sie als Hauptfutter (I). Die Verwendung kann bis zu der Grenze, welche durch die Herstellung des erforderlichen Nährstoffverhältnisses gezogen ist, ausgedehnt werden.

Rüben.

Art der Rübe.	Stickstoffhaltige Nährstoffe	Stickstofffreie Nährstoffe	In den stickstofffreien Nährstoffen Fettsubstanz	Holzfaser	Asche	Wasser	Analytiker
Futter-Runkelrübe	0,61	10,50	—	1,07	0,91	86,90	Wolff und Ritt- hausen
	1,14	12,32	—	1,21	1,13	84,20	Dietrich
	1,50	16,70	—	1,70	1,70	78,40	Dietrich
	1,69	7,93	0,08	1,03	0,90	88,45	Dietrich
	1,80	13,40	—	0,80	1,30	82,70	Crusius
Zucker-Runkelrübe	0,81	15,18	0,09	1,30	0,83	81,88	Dietrich
	0,87	15,35	—	1,33	0,89	81,86	Wolff
	1,1	15,7	—	1,4	0,8	81,0	Grouven
Futtermöhre .	0,66	11,90	—	1,03	1,11	85,30	Dietrich
	0,9	9,2	—	1,2	0,9	87,8	Ritthausen
	1,24	11,85	0,29	1,58	1,19	84,14	Dietrich
Kohlrüben . .	0,76	8,8	—	1,09	0,75	88,6	Hellriegel
	1,1	7,1	—	0,3	0,6	91,0	Boussingault

Für Rinder. Sie sind wie oben bei den Kartoffeln angegeben und auch in dem nämlichen Verhältniss zum Gesamtfutter zu reichen. Für Milchkühe sind Rüben geschätzter als jene; für andere Nährzwecke behauptet die Kartoffel den Vorrang.

Für Schafe. Hauptfutter (II) für Mastschafe;

das Quantum kann bis zur Hälfte des erforderlichen Nährstoffbedarfs ausgedehnt werden.

Nebenfutter (I) für alle andern Kategorien von Schafen und zwar bis zu $\frac{1}{3}$ des Nährstoffbedarfs für Thiere der Fleischschaf-Racen, bis zu $\frac{1}{4}$ des Nährstoffbedarfs für Merinos und ähnliche Racen.

Bei der Ernährung der Merino-Lämmer bis zum Alter von 6 Monaten ist Rüben-Fütterung womöglich ganz zu vermeiden und die ihnen gedeihlichere Kartoffel zu wählen.

Für Schweine. Hauptfutter (III) wie bei den Kartoffeln angegeben. An Gedeihlichkeit stehen sie den letzteren weit nach.

VII. Abfälle aus technischen Gewerben.

Die Oelkuchen.

	Stickstoffhal- tige Nährstoffe	Stickstofffreie Nährstoffe	In den stick- stofffreien Nährstoffen Fettsubstanz	Holz- faser	Asche	Wasser	Analytiker
Raps- und Rüb- senkuchen .	31,45	37,39	11,32	12,02	6,58	12,56	Karmrodt
	33,57	37,73	11,24	11,59	6,49	10,62	Hofmeister und Brandes
	37,37	39,15	11,36	7,74	7,67	8,07	Stohmann
Durch Schwefel- kohlenstoff	27,1	42,7	3,8	13,8	7,5	8,9	Karmrodt
	33,1	38,6	2,0	12,8	8,2	7,3	Birner
entöltes Raps- u. Rübsenmehl	36,57	32,96	0,83	12,13	8,34	10,00	G. Kühn
Leinkuchen .	23,3	50,9	9,2	9,1	7,0	9,6	Stöckhardt
	25,6	39,8	12,4	14,1	7,2	18,2	Wolff
	32,7	39,2	6,0	5,1	8,3	13,4	Boussingault
Palmkuchen .	10,7	56,3	7,9	19,2	3,5	10,3	Karmrodt
	15	56,0	15,0	19,0		10,0	W. Wicke
	20,9	49,5	12,6	18,4	3,8	7,4	A. Stöckhardt
Entöltes Palm- nussmehl .	19,56	48,92	1,19	20,04	2,93	8,55	Stohmann
	21,16	27,95	5,52	37,42	3,89	9,58	Wicke
	23,89	45,28	3,60	15,41	4,19	11,23	Hellriegel
Mohnkuchen .	31,8	33,7	7,3	13,7	10,5	10,2	C. Karmrodt
	44,5	?	14,2	?	12,5	11,0	Soubeiran und Girardin

	Stickstoffhal- tige Nährstoffe	Stickstofffreie Nährstoffe	In den stick- stofffreien Nährstoffen Fettsubstanz	Holzfaser	Asche	Wasser	Analytiker
Sesamkuchen .	33,2	36,0	12,3	6,9	10,2	13,7	A. Stöckhardt
	34,4	33,9	10,1	11,3	8,8	11,6	Peters
	42,3	29,7	11,7	6,1	9,2	12,7	W. Henneberg
Kokoskuchen .	19,3	49,8	19,6	17,2	4,9	11,8	W. Henneberg
Oelkuchen der Sonnenrose (Helianthus annuus)	36,55	34,47	10,50	9,25	7,50	10,0	Krocker
	Sand u. dgl. (2,23)						
Erdnuss- (Ara-	29,25	36,85	11,18	21,11	5,01	7,78	Stohmann
chis hypogaea)	34,88	21,47	9,53	22,69	9,14	11,82	Wicke
Oelkuchen .	38,7	?	12,0	?	5,0	13,2	Soubeiran und Girardin

Unter den Oelkuchenarten kommen für die Praxis der Fütterung im Grossen Raps-, Rübsen- und Leinkuchen in Betracht. Die Pressrückstände anderer Oelsamenarten, wie Madia, Bucheckern, Leindotter, Hanf, Erdnuss, Sonnenrose etc., ferner Cocos-, Sesam- und Palmkuchen sind bis jetzt eine so seltene Waare und treten in so kleinen Quantitäten auf, dass der Landwirth ihnen auch nur ausnahmsweise und wo ihr enger Markt sie in beachtenswerther Menge zur Verfügung stellt, Beachtung schenken kann. In solchen Gegenden, wo man

den Anbau des Mohns umfangreich betreibt, wird ein Beträchtliches von Mohnkuchen angeboten. Sie sind dort belangreich auch für die Fütterung im Grossen. Ebenso kommen heutigen Tages in manchen Gegenden Palmkuchen in solchen Quantitäten auf den Markt, dass sie mit andern Oelkuchen concurriren.

Die Kuchen des Rapses und Rübsens zeigen keine Verschiedenheiten, dagegen weichen sie gemeinsam in ihrem Verhalten zur Ernährung der Thiere wesentlich von den Leinkuchen ab, obgleich die chemische Analyse diese Unterschiede kaum wahrnehmen lässt. Die Praxis giebt den Leinkuchen vor jenen um Vieles den Vorzug, was sich auch in ihren erheblich höheren Preisen ausspricht.

Die Leinkuchen enthalten nicht das ätherisch-scharfe Oel, welches den Raps- und Rübsenkuchen eigen ist, sie besitzen vielmehr einen milden Geschmack, und dieser sowie ihre schleimige Beschaffenheit machen sie allen landwirthschaftlichen Hausthieren als Futter sehr angenehm. Abgesehen von ihrer in dem stofflichen Gehalt begründeten Nährkraft üben sie einen wohlthätigen Einfluss auf die Verdauungsorgane aus und nehmen unter den Abgängen technischer Gewerbe, was Gedeihlichkeit anbetrifft, eine der ersten Stellen ein. Sie werden deshalb auch häufig aus diätetischen Gründen gereicht und erhalten den Vorzug bei der Ernährung der Aufzucht. Der Begehr nach ihnen ist in Folge der angeführten Umstände so gross, dass sie häufig einen weit über ihren

eigentlichen Nährwerth hinausgehenden Preis erlangen und zweckmässig durch Leinsamen (S. 176) ersetzt werden.

Aehnliche Vorzüge, wie sie unbestritten die Leinkuchen besitzen, werden in England den Palmkuchen nachgerühmt. *)

Die Raps- und Rübsenkuchen, im Handel nicht selten kurzweg Oelkuchen genannt, werden in der ersten Zeit von den Thieren nur mit Widerstreben aufgenommen, und manche Individuen gewöhnen sich schwer an ihren Genuss. Wie die Leinkuchen durch Milde, so sind diese durch Barschheit und Schärfe ausgezeichnet. Es rühren diese Eigenschaften von einem ihnen eigenen ätherischen Oele her, das, werden die Thiere mit grösseren Quantitäten Kuchen gefüttert, auf die Verdauungsorgane nachtheilig einwirken kann. Es entwickelt sich besonders reichlich, wenn die Kuchen in Wasser aufgelöst werden. Deshalb empfiehlt es sich, sie den Thieren in gröblich zerkleinertem Zustande, in nussgrossen Stücken trocken zu reichen, indem sie über anderes Futter gestreut werden. Dadurch wird der Entwicklung des flüchtigen Oeles, das den Thieren unangenehm ist und zuweilen bei der Verabreichung grosser Gaben von Kuchen an die Kühe auf den Geschmack der Milch und Butter einen wenig erwünschten Einfluss ausübt, vorgebeugt.

Ihres bedeutenden Stickstoffgehalts wegen eignen sich die Oelkuchen so vorzüglich dazu, in proteïnarmen Futter-

*) Farmer's Magazine. 1869. I.

mitteln ein angemessenes Nährstoffverhältniss herzustellen und eine vollkommenere Ausnutzung des Cerealienstrohes und der Spreu, der Wurzelfrüchte, der Zuckerrüben-Rückstände und der Rückstände aus Stärkefabriken zu ermöglichen. Durch Futtermischungen dieser Art hat man in neuerer Zeit mit verhältnissmässig geringen Opfern sehr lohnende Erfolge in der besseren Verwerthung des Futters erreicht, wodurch sich das hohe Ansehen, in welchem die Oelkuchen heutigen Tages bei den Landwirthen stehen, erklärt und rechtfertigt. Ohne dieses Futtermittel müsste man zur Nährstoffausgleichung in vielen Fällen zu den Körnern greifen, deren meist hoher Preis die Vortheilhaftigkeit der Fütterung wesentlich herabdrücken würde. Es darf daraus jedoch nicht geschlossen werden, dass die Oelkuchen auch in weiterer Ausdehnung die Körner zu ersetzen vermöchten. Das ist nicht der Fall. Wirken die letzteren belebend und krafterzeugend, so üben die Kuchen eher eine erschlafende Wirkung auf den Verdauungsorganismus aus. Ihre Verwendung für Pferde ist daher eine sehr beschränkte, im Wesentlichen auf diätetische Maassnahmen hinauslaufende. Zu diesem Zwecke werden Leinkuchen den Absatzfohlen während der Winterfütterung gereicht und zwar etwa 4 bis 8 Loth pr. Haupt. Bei älteren Thieren wird dieses Beifutter bis etwa zu 1 Pfund erhöht. Es erweist sich ebenso wohlthätig für schwache, heruntergekommene wie für überaus kräftig ernährte und zu Verstopfungen geneigte Individuen.

In der Fütterung der Wiederkäuer spielen die Oelkuchen eine wichtige Rolle. Namentlich sind sie bei Rindern als Milch- und Mastfutter mit Recht ausserordentlich geschätzt. Ueber zwei Pfund bei Kühen und vier Pfund bei Mastvieh hinauszugehen, ist selten rathsam. Zu der Besonderheit der Mohnkuchen gehört es, dass sie sich vorzugsweise dem Fleisch- und Fettansatz günstig zeigen, die Milchproduction aber nicht fördern. Auf diese ihre Eigenthümlichkeit ist bei der Verwendung Rücksicht zu nehmen.

Auch den Schafen bekommen Oelkuchen gut. Sie sind als Beifutter für alle Zwecke der Haltung dienlich, besonders für säugende Mutterschafe und Mastthiere. Auf 80 bis 100 Pfund Lebendgewicht giebt man 3 bis 6 Loth, den Mastschafen etwa das Doppelte. Für Lämmer der Merinorace sind Oelkuchen kein empfehlenswerthes Futter, und es ist nicht gerathen, sie an die Stelle der ihnen weit gedeihlicheren Körner zu setzen.

Auch bei den Schweinen tritt die Wirkung der Oelkuchen weit hinter der von Körnern zurück, und wenn die Preisverhältnisse nicht Ausnahmen erheischen, wird man den letzteren für alle Nährzwecke den Vorzug geben.

Die Qualität der Oelkuchen möge man stets einer genauen Controle unterwerfen. Es kommt zuweilen eine Waare auf den Markt, die in Folge schlechter Aufbewahrung und durch Alter nachtheilig verändert und mehr oder weniger verdorben ist, oder die Unkrautsämereien (häufig *Polygonum Persicaria*) in beträchtlicher Menge

enthält. Solche Kuchen können der Gesundheit der Thiere gefährlich werden. Mit besonderer Sorgfalt sind die für Schafe bestimmten Oelkuchen wegen der grösseren Empfindlichkeit dieser Thiere gegen jede nicht normale Beschaffenheit der Futterstoffe zu prüfen.

Die Kleie.

	Stickstoffhalt. Nährstoffe	Stickstofffreie Nährstoffe	In den stick- stofffreien Nährstoffen Fettsubstanz	Holzfaser	Asche	Wasser	Analytiker
Weizenkleie	12,5	60,0	4,0	12,0	5,0	14,0	Ed. Peters
	bis	bis	bis	bis	bis		
	13,5	63,5	4,5	13,0	6,0		
	14,9	56,6	3,6	9,7	5,0	13,8	Millon
Roggenkleie	12,0	52,5	2,5	7,0	3,6	14,0	Ed. Peters
	bis	bis	bis	bis	bis		
	13,5	54,0	3,5	8,0	4,6		
	14,07	58,86	4,50	7,61	5,46	14,0	Hofmeister
Buchweizen- kleie	17,88	66,74	5,57	11,92	3,46	trocken	F. Krocke
	21,98	51,22	4,66	22,22	4,58	-	Derselbe

Wie die Oelkuchen, so sind auch die verschiedenen Arten von Kleie kein eigentlich krafterzeugendes Futter, obgleich das Nährstoffverhältniss in ihnen ein sehr günstiges ist. Sie gleichen in dieser Beziehung den Oel-

kuchen und können, was deren diätetische Benutzung anbetrifft, dieselben vertreten. Das gilt namentlich von der Weizenkleie, die für alle diejenigen Zwecke verwendbar ist, für welche nach Obigem Leinkuchen benutzt werden. Die Roggenkleie besitzt ihrer Schwerverdaulichkeit wegen diese Vorzüge in weit geringerem Grade, dagegen wirkt sie minder erschlaffend wie jene. —

Als Milch- und Mastfutter sind die Kleien wohl am höchsten auszunutzen; für andere Nährzwecke stehen sie den Körnern und auch den Oelkuchen nach.

Die Kleien dienen immer nur als Beifutter, doch steht aus diätetischen Gründen nichts entgegen, sie bis zum Doppelten und Dreifachen der für Oelkuchen normirten Gaben zu reichen.

Beachtenswerth ist die Buchweizenkleie als ein vorzüglich geeignetes und gedeihliches Futter für alle Schweine, ganz besonders für Zucht- und junge Thiere. In manchen Gegenden kommt sie in Menge auf den Markt und ist für die Ernährung der Schweine ein sehr gesuchter Artikel.

Kartoffelbranntweinschlempe.

	Analytiker		
	Hellriegel	Grouven	Ritthausen
Stickstoffhaltige Nährstoffe .	1,00	1,33	1,39
Stickstofffreie - .	2,74	2,82	4,14
(Darin Fett) . .	(0,14)	(0,18)	
Rohfaser	0,72	0,50	0,78
Asche	0,53	0,35	0,79
Wasser	95,00	95,00	92,90

Der günstige Einfluss, den die Fabrication von Spiritus aus Kartoffeln auf die Rentabilität des Wirthschaftsbetriebes überhaupt und durch die Fabricationsrückstände insbesondere auf eine zweckmässige, reichliche Ernährung der Hausthiere auszuüben vermag, wird häufig nicht genügend gewürdigt. Wer keine Gelegenheit hatte, sich in Oekonomien, in denen neben einem ausgedehnten Kartoffelbau der Brennereibetrieb exercirt wird, zu informiren, ist anzunehmen versucht, dass die Viehzucht unmöglich bei einem Verfahren gewinnen könne, welches darauf hinausläuft, einen sehr erheblichen Theil zur Fütterung geeigneter Stoffe (Stärke) in Spiritus zu verwandeln und damit der Ernährung der Thiere zu entziehen. Und doch verhält es sich in der Praxis anders. Wollte man die grosse Masse der Kartoffeln, welche unter Umständen einer wohldurchdachten Wirthschaftsorganisation gemäss der Landbau liefert, direct als Viehfutter benutzen, so würde man dieses vortheilhaft nur so bewerkstelligen können, dass man den Kartoffeln zur Nährstoffausgleichung ein hinlängliches Quantum stickstoffreicher Futtermittel hinzufügte. Da zur Herstellung eines angemessenen Nährstoffverhältnisses für die meisten Nutzungszwecke zu einem Scheffel Kartoffeln noch zwei Pfund Proteinstoffe erforderlich sind, so würde auch der ausgedehnteste Anbau von proteïnreichen Futterkräutern nicht hinreichen, einen genügenden Ueberschuss von Proteïn zur Deckung des mit der Verfütterung der Kartoffeln sich herausstellenden Bedarfs zu lie-

fern. Es würde daher eine ausgedehntere Verwendung von Körnerfrüchten oder anderen stickstoffreichen Futtermaterialien eintreten müssen, als gemeinhin mit dem ökonomischen Interesse vereinbar ist. Setzte man sich über die Rücksichten, welche durch die Herstellung eines normalen Nährstoffverhältnisses geboten sind, hinweg, so würden unfehlbar die Nachtheile eintreten, deren wir früher gedachten: ein Theil der Stärke bliebe unverdaut, und die Ausnutzung des Futters gestaltete sich nichts weniger als günstig.

Wird dagegen die Stärke in Spiritus verwandelt, so erhält man in der nun gewonnenen Schlempe ein Futter, dessen Stickstoffgehalt so bedeutend ist, dass proteinarme Futtermittel damit verbessert werden können. Es bezieht sich dies namentlich auf Stroh und Spreu der Cerealien, welche mit Zuhilfenahme der Schlempe zu einem bedeutend grösseren Betrage für die Ernährung dienlich gemacht werden können, als es sonst möglich wäre. Und es ist nicht allein der Vortheil der Nährstoffausgleichung, welcher hier in Betracht kommt; auch das Anbrühen dieser voluminösen, schwer löslichen Futterstoffe mit der heissen Schlempe trägt dazu bei, sie nahrhafter, den Thieren angenehmer und gedeihlicher zu machen.

Der absolute Futterwerth der Kartoffeln erfährt freilich durch die Verwandlung ihrer Stärke in Spiritus eine Verminderung und würde sich, nehmen wir die früher normirten Preise zum Anhalt, in der daraus

gewonnenen Schlempe bis etwa auf die Hälfte reduciren. Die relativen Vorthelle jedoch, deren wir so eben gedachten, ändern dieses zu Gunsten der Schlempe in solchem Maasse, dass, wie uns die Versuche von Ritt-
hausen gelehrt haben, unter Umständen die Schlempe denselben Futterwerth besitzt wie das entsprechende Quantum Kartoffeln, aus dem sie entsteht. *)

Dieses Ergebniss befindet sich in Uebereinstimmung mit den Anschauungen der Praxis. Der Landwirth wird wenn er die Wahl hat, lieber die Schlempe von einem gewissen Quantum Kartoffeln als das Rohmaterial verfüttern. Unverkennbar ist daher unter sonst gleichen Umständen eine Wirthschaft mit Brennereibetrieb einer anderen ohne denselben bedeutend überlegen; was jener nach Abzug der Fabricationskosten aus dem Erlös für Spiritus verbleibt, das ist der Gewinn, den sie vor der letzteren voraus hat.

Die Kartoffelschlempe ist, wenn sie für die richtigen Nährzwecke in angemessener Menge zur Verwendung kommt, ein vorzügliches Futtermittel. Seines bedeutenden Stickstoffgehalts wegen eignet es sich ausgezeichnet zur Herstellung eines günstigen Nährstoffverhältnisses im Gesamtfutter und schafft auf Gütern mit trockenen, sandigen Bodenarten, auf denen der Futterkräuterbau nicht genügende Sicherheit gewährt, der kräftigen Ernährung landwirthschaftlicher Hausthiere ein sehr

*) s. Amts- und Anzeigeblatt für die landwirthschaftlichen Vereine des Königreichs Sachsen. 1856 Nr. 41, 1857 Nr. 8.

sicheres Fundament. Es leistet ferner auch in Wirthschaften, in denen die erbauten Rüben der Zuckerfabrication dienen, gute Dienste, da sich die Rückstände der letzteren (Rübenpressling etc.) und die Schlempe angemessen ergänzen. Die Ausnutzung beider Futtermittel wird daher begünstigt, wenn sie zusammen verfüttert werden. Für die bessere Nutzbarmachung der Futterabfälle aus der Zuckerfabrik ist deshalb das Eingreifen einer Kartoffelbranntwein-Brennerei sehr förderlich. Mit aus diesem Grunde etablirt sich gern neben der Zuckerfabrik auch die Spiritusfabrication aus Kartoffeln, wenn wirthschaftliche Umstände und Bodenverhältnisse das Nebeneinanderbestehen beider Fabriken sonst gestatten.

Trotz ihres Reichthums an stickstoffhaltigen Bestandtheilen ist die Schlempe nicht in dem Sinne Kraftfutter wie etwa Körner oder die proteïnreichsten Futterkräuter. Dem widerspricht schon die ihr eigene Form. Die Menge des Wassers, welche die Thiere in dem Futter zu sich nehmen müssen, wirkt erschlaffend auf ihre Verdauungsorgane, was sich bei eigentlichen Kraftfuttermitteln umgekehrt verhält.

Aus diesem Grunde ist die Schlempe zur Ernährung der Pferde am wenigsten passend. Es lässt sich gegen eine geringe Beigabe von Schlempe zum Pferdefutter nichts erinnern, wenn man von den Thieren einen angestregten Dienst nicht verlangt. Bei mässiger Arbeit in den Wintermonaten kann daher zur Ersparung von Körnern wohl von der Schlempe als Pferdefutter ein be-

schränkter Gebrauch gemacht werden. 20 Quart sind das stärkste Quantum für Individuen mittlerer Schwere, besser ist's, dasselbe auf 10—15 Quart zu ermässigen.

Für junge Pferde im Wachsthum ist Schlempe nicht tauglich, es sei denn, dass der Landwirth kein Interesse daran hat, Thiere von Kraft und Nerv gross zu ziehen. Wer nur den augenblicklichen Gewinn im Auge hat, der mag bei dem Verkauf junger, aufgeschwemmter Pferde, die mit Schlempe ernährt wurden, seine gute Rechnung finden, gebrauchstüchtige Thiere werden aber daraus nicht hervorgehen.

Von allen landwirthschaftlichen Hausthieren sagt den Rindern die Schlempe wohl am besten zu; sie ist besonders für Mastthiere, demnächst für Milch- und Arbeitsvieh, weniger gut für Jungvieh geeignet. Welchen Nährzwecken sie aber auch dienen mag, es ist die Innehaltung eines Maasses der zu verabreichenden Quantität stets dringend geboten, wenn die Gesundheit der Thiere nicht bedroht werden soll. Auch die Ausnutzung des Futters wird in dem Maasse schlechter, als die Schlemperation vermehrt wird. Ganz irrationell ist es daher, die Schlempe als alleiniges Futter zu verwenden, und auch beim Mastvieh sollte nicht mehr als höchstens $\frac{2}{3}$ des Nährstoffbedarfs durch Schlempe gedeckt werden. Das übrige Futter muss zur Unterstützung einer normalen Verdauungsthätigkeit vorzugsweise aus holzfaserreichen Futterstoffen (Heu — Stroh) bestehen.

Das Maximalquantum von Schlempe für Milch- und

Arbeitsvieh geht bis zur Hälfte des Nährstoffbedarfs, wobei die Abgänge ungefähr der doppelten Quantität Kartoffeln, welche man bei stärkeren Gaben den Thieren bieten darf (S. 257), gereicht werden. Bei mittelschweren Rindern und dem in neuerer Zeit gewöhnlichen Wassergehalt der Schlempe (100 Quart Maische = 125 Quart Schlempe) beträgt dieses etwa 50—60 Quart. *)

Bis zum Alter von einem Jahre junge Rinder mit Schlempe zu füttern, ist nicht rathsam; später kann ohne Gefahr etwa bis $\frac{1}{4}$ des Nährstoffbedarfs in diesem Futter gereicht werden. Stärkere Gaben begünstigen das Eintreten eines so feisten Zustandes, dass die Stärken häufig nicht zukommen.

Wenn die wirthschaftlichen Verhältnisse nicht ein Anderes gebieten, wird es immer rathsam bleiben, sich bei der Abgabe von Schlempe unter dem zulässigen Maximum zu halten. Dann wird man sich über nachtheilige Einwirkungen dieses Futters auf den Gesundheitszustand der Thiere nicht zu beklagen haben.

Eine noch grössere Einschränkung als in der Fütterung der Rinder ist bei der Verabreichung von Schlempe an Schafe geboten. Mastthieren mittlerer Schwere (100 bis 120 Pfund) kann man wohl bis 3 Quart geben, für

*) Es kommt freilich vor, dass man in Wirthschaften mit starkem Brennereibetriebe Rindern in der Schwere von etwa 1000 Pfd. bis zu 200 Pfd. (80—90 Quart) Schlempe giebt; ob mit Vortheil und ohne Gefährdung ihrer Gesundheit, ist eine Frage, die wir nach den bisherigen Erfahrungen nicht bejahen möchten.

andere Nährzwecke darf die Schlempe höchstens bis $\frac{1}{3}$ der erforderlichen Nährstoffe liefern. Besser ist's, noch darunter zu bleiben und über $1—1\frac{1}{2}$ Quart erwachsenen Thieren in der Schwere von 80—100 Pfund Lebendgewicht nicht zu verabreichen. Für die Ernährung der Lämmer eignet sich Schlempe nicht.

Auch für Zuchtschweine und Ferkel ist sie nicht zu empfehlen; herangewachsenen und Mastthieren ist sie als Nebenfutter — c. 2 Quart auf 100 Pfund Lebdtgew. — ganz dienlich.

Zu einer Verdünnung der Schlempe mit Wasser wird man sich nur dann entschliessen, wenn es darauf ankommt, mit einer verhältnissmässig kleinen Quantität möglichst weit zu reichen und grosse Mengen voluminöser Futterstoffe durch Anfeuchtung oder Anbrühen mit Schlempe den Thieren schmackhafter zu machen. Grobstengelige Futtermaterialien, geringe Strohsorten, die sonst verschmäht werden würden, werden willig verzehrt, wenn ihnen durch Beifügung von sei es auch verdünnter Schlempe der Geruch dieses den meisten Thieren sehr angenehmen Futters verliehen wurde. Unter andern Umständen, wo man so haushälterisch mit der Schlempe nicht umzugehen braucht, ist ihre Verdünnung unzweckmässig, weil der Uebelstand, den die Schlempe als wässeriges Futtermittel ohnehin an sich trägt, dadurch nur vermehrt wird.

Andere Arten Schlempe.

	Stickstoffhal- tige Nährstoffe	Stickstofffreie Nährstoffe	In den stick- stofffreien Nährstoffen Fettsubstanz	Holz- faser	Asche	Wasser	Analytiker
Melassen-	1,39	5,50	—	—	1,74	91,37	Dietrich
schlempe	2,09	5,3	—	—	1,86	90,22	R. Hoffmann
	2,96	2,69	—	—	2,24	92,11	Derselbe
Maisschlempe	1,95	4,78	0,89	0,69	0,36	92,22	Lenz
	2,0	7,2	—	1,3	0,5	89,0	?

Getreideschlemphen unterscheiden sich von der Kartoffelschlempe nur insoweit, als ihre Zusammensetzung und das in ihnen auftretende Nährstoffverhältniss es mit sich bringen. Sonst hat man dieselben Gesichtspunkte, welche für die letztere maasgebend sind und oben hervorgehoben wurden, auch bei der Verwendung der Getreideschlempe im Auge zu behalten.

Die Rübenschlempe kommt wenig in Betracht, da nur in den seltensten Fällen Rüben auf Spiritus verarbeitet werden. Ihr Nährstoffverhältniss ist ein so ungünstiges, dass ihr noch stickstoffreiche Futtermittel hinzugefügt werden müssen, um sie zweckmässig verwenden zu können.

Die Schlempe von Melasse ist unter dieser Kategorie von Futtermitteln am wenigstens gedeihlich. Sie wird gewöhnlich in Fabrikwirthschaften, um sie der Fütterung noch zugänglich zu machen, mit Kartoffel-

schlempe gemischt, so dass sie höchstens den dritten Theil des Schlempequantums bildet. Auch der Verbrauch dieser Mischung sollte auf Mastrinder beschränkt bleiben, obgleich es kein seltener Fall ist, dass man aus der Noth eine Tugend macht und auch dem Milch- und Arbeitsvieh eine so zusammengesetzte Schlempe bietet.

Rüben-Rückstände aus der Zuckerfabrik.

	Stickstoffhalt. Nährstoffe	Stickstofffreie Nährstoffe	In den stick- stofffreien Nährstoffen Fettsubstanz	Holz- faser	Asche	Wasser	Analytiker
Zuckerrüben- rückstände beim Diffusions- verfahren (Sand u. Thon)	0,76	7,05	0,15	2,18	1,03	87,11	W. Wicke.
	—	—	—	—	(1,87)	—	
	0,82	6,92	—	1,58	0,52	89,38	H. Schulz
(Sand u. Thon)	—	—	—	—	(0,78)	—	
	1,29	5,88	0,16	3,06	1,03	86,24	W. Wicke.
(Sand u. Thon)	—	—	—	—	(2,50)	—	

Ein Theil des Wassers abgepresst

Gewöhnliche	1,05	19,22	—	6,25	5,47	68,01	Wolff
Pressrückstände	1,53	17,34	0,15	3,17	2,56	75,40	Grouven
	2,81	11,71	0,71	8,67	2,80	74,00	Lenz
Macerations- Rückstände	0,21	4,65	—	1,48	0,55	93,11	Wolff
	1,03	9,71	0,13	3,04	1,66	82,60	Grouven
	1,45	12,82	—	6,12	0,60	79,00	Meitzendorf
Sand u. Thon	—	—	—	—	1,96		

Die Rückstände des in den Pressen des grössten Theiles seines Saftes beraubten Rübenbreies (Pressling) sind in Gegenden, wo der Zuckerrübenbau behufs Verarbeitung des gewonnenen Rohmaterials in Fabriken ausgedehnt betrieben wird, ein sehr belangreiches Futter. Die Proteinstoffe sind darin so schwach vertreten, dass der Zusatz von stickstoffreichen Substanzen, wie namentlich Oelkuchen, zur Nährstoffausgleichung erforderlich wird. Die Verwendung der Runkelrüben-Pressrückstände unterliegt denselben Beschränkungen, die früher bei dem Rübenfutter hervorgehoben wurden. Es können die Presslinge bis zur Hälfte des erforderlichen Nährstoffbedarfs der Mastrinder und Mastschafe, bis zum Drittel des Bedarfs der für andere Nährzwecke gehaltenen Wiederkäuer verfüttert werden. So giebt man Rindern mittlerer Schwere bis zu 40 Pfund, welches Quantum von etwa zwei Centnern Rüben gewonnen wird. Mastschafe mittlerer Schwere können bis vier Pfund davon erhalten, andere ausgewachsene Schafe c. zwei Pfund. Diese Sätze werden in Fabrikwirthschaften allerdings häufig überschritten, weil die Menge des vorhandenen Futters zu einem möglichst ausgedehnten Verbrauch auffordert. Man wird jedoch nicht behaupten können, dass die in solchen Ausnahme-Wirthschaften beliebten Rationen immer als zweckmässigste Normen angesehen werden dürfen. Die Macht der Umstände und das in erster Reihe zu wahrende Interesse der Fabrik veranlassen hier häufig Maassregeln, welche

der Ernährung der Thiere nichts weniger als günstig sind.

Gewinnt man den Saft durch Ausschleudern auf Centrifugen, so erhält man in den Rückständen des Reibels ein wasserreicheres Futter, als es gewöhnlich der Pressling ist. Je nach den verschiedenen Verfahrungsweisen der Fabrik unterliegen die Bestandtheile dieser Schleuderrückstände vielen Schwankungen. Im Allgemeinen gilt für ihre Verwendung dasselbe, was früher über den Verbrauch der Rüben erwähnt wurde. In jedem speciellen Falle werden die chemische Untersuchung und das Experiment erst sichere Auskunft über das den Thieren vortheilhaft zu reichende Maass dieses Futters und über die zur Nährstoffausgleichung erforderlichen stickstoffreichen Zusätze geben müssen. Es trifft dieses auch für die Rückstände zu, welche bei dem Diffusionsverfahren in der Zuckerfabrik gewonnen werden. Diese Methode der Saftgewinnung liefert extrahirte Rübenschnitzel (in der Provinz Sachsen kurzweg »Masse« genannt), in denen sich das Nährstoffverhältniss günstiger als im Rübenpressling und in den Centrifugen-Rückständen gestaltet. Ein Uebelstand ist's, dass die Schnitzel in der Gestalt, wie sie den Diffusionsapparat verlassen, einen bedeutenderen Wassergehalt besitzen (90—95 pCt.), als der Futterverwendung für die meisten Nutzungszwecke dienlich ist. Man hilft dem durch Abpressen eines Theiles des Wassers ab, wodurch sich die Trockensubstanz der Masse leicht auf 15—20 pCt. der Masse erhöhen lässt.

Bezüglich der auch hier wieder zu betonenden Nothwendigkeit, es in der Futterration an Rauhfutter nicht fehlen zu lassen, kann auf das früher Angeführte hingewiesen werden.

Rübenmelasse.

	Analytiker		
	Stöckhardt	Grouven	Krocker
Stickstoffhaltige Nährstoffe .	6,6	8,9	10,5
Stickstofffreie - .	58,6	63,6	66,8
(Darin Zucker) .	(48,7)	(50,1)	(34,6)
Asche	10,5	10,8	8,6
Wasser	24,3	16,6	14,1

Die Preise der Rübenmelasse stellen sich in manchen Jahren, in denen die Speculation zu ihrer Verarbeitung in der Spiritus-Fabrik nicht aufmuntert, so niedrig, dass man von ihr als Futter vortheilhaft Gebrauch machen kann.

Wie überhaupt die Verwendung der meisten zur Fütterung geeigneten Rückstände technischer Gewerbe mit grosser Vorsicht zu bewerkstelligen ist, so fordert dazu auch ganz besonders der Verbrauch von Rübenmelasse auf. Ihr bedeutender Gehalt an Kali- und Natronsalzen sowie an organischen Säuren stört leicht die Verdauung und ruft, sobald man ein bestimmtes Maass der Futterportion überschreitet, erst Durchfall und bei noch weiterer Steigerung der Gabe tiefer eingreifende pathologische Zustände hervor.

An junge Thiere und tragende Mütter Melasse zu verfüttern, erscheint nicht rathsam. Bei letzteren übt sie häufig eine nachtheilige Einwirkung auf die Entwicklung des Fötus aus, auch wenn die Mütter selbst keinerlei Zeichen einer Störung ihres Wohlbefindens wahrnehmen lassen. Verwerfen der Frucht oder baldiges Absterben der geworfenen ausgetragenen Jungen ereignen sich daher häufig, sobald man es in der Bemessung der Melassenmenge irgend versieht. Bei Schafen stellt sich ausserdem das Wollfressen ein.

Am angemessensten ist's, die Melassefütterung auf Mast-Rinder und Schafe, Zugochsen und ausgewachsene Hammel zu beschränken. Für Rinder mittlerer Schwere (c. 1000 Pfg. Lebdegew.) dürfen vier Pfd., für Mastschafe zehn Loth, für ausgewachsene Hammel, die in der Heerde verbleiben sollen, vier Loth als Maximalsätze gelten. Das Risiko einer stärkeren Melassefütterung zu tragen, mögen Oekonomien sich veranlasst sehen, in denen die Interessen der Fabrik in erster Reihe gewahrt werden. *) Wo die Thierzucht sich frei von solchen Ausnahmezuständen bewegt, wird man lieber die Vorsicht zu weit treiben, als sich über naheliegende Bedenken hinwegsetzen; unter keinen Umständen darf es an Rauhfutter den Futterrationen, in denen Melasse einen Theil bildet, fehlen.

*) Kommt es doch vor, dass unter solchen Umständen die Ration bis zu 1 Pfd. per Haupt bei Mastschafen gesteigert wird.

Da sie einen dickflüssigen Syrup darstellt, so muss sie durch Verdünnung mit Wasser oder Schlempe in verwendbare Form gebracht werden. In dieser wird sie dem übrigen kurzen Futter (Häcksel, Brühfuttermisch etc.) zugesetzt oder wohl auch als Saufen gereicht.

Biertreber.

	Analytiker		
	Wolff	Krocker	W. Mayer
Stickstoffhaltige Nährstoffe .	3,2	4,1	6,3
Stickstofffreie	11,7	9,5	14,9
(Darin Fett) . .		(1,3)	(1,7)
Rohfaser	6,1	3,7	3,1
Asche	1,4	1,0	1,0
Wasser	77,6	81,7	74,7

Unter den Futterrückständen landwirthschaftlich-technischer Gewerbe nehmen die Biertreber, was die Gedeihlichkeit anbetrifft, wohl die erste Stelle ein. Für Pferde, von denen man eine tüchtige Arbeitsleistung beansprucht, sind sie freilich nicht geeignet, wohl aber dienen sie vortrefflich zur Ernährung von Rindern und Schweinen. Eine hervorragende Wirkung üben sie auf die Milchabsonderung aus, weshalb sie als Futter für Milchvieh bevorzugt sind. Man kann, ohne Nachtheile befürchten zu müssen, ihnen hier die Stelle des Hauptfutters überweisen und durch sie etwa die Hälfte des Nährstoffbedarfs decken, wenn ökonomische Rücksichten für so starke Gaben sprechen.

Malzkeime.

	Analytiker		
	Scheven	Way	Stein
Stickstoffhaltige Nährstoffe .			
Stickstofffreie	23,6	23,8	27,6
(Darin Fett)	45,3	48,9	21,5
Rohfaser		(2,9)	(3,0)
Asche	17,0	18,5	32,1
Wasser	6,8	5,1	8,3
	7,2	3,7	10,4

Die krümelige, trockene Beschaffenheit dieses Futters macht zur zweckmässigen Verwendung die Umänderung seiner physikalischen Beschaffenheit nothwendig. Dieses wird in Oekonomien mit Brennereibetrieb dadurch leicht bewerkstelligt, dass man die Schlempe zum Bebrühen der Malzkeime benutzt. Auch empfiehlt es sich, sie beim Einstampfen der zur späteren Verwendung bestimmten Rübenpressrückstände oder ähnlich aufzubewahrenden Materialien diesen Futterstoffen zuzufügen. Sie machen mit denselben alsdann die Gährung durch, was im Verein mit der gleichzeitig eintretenden Veränderung ihres physikalischen Zustandes günstig auf ihre Ausnutzung einwirkt. Stehen solche oder ähnliche Mittel, die Malzkeime zu erweichen, nicht zur Verfügung, so ist es nothwendig, sie durch Mischung mit wässerigem Futter oder durch Anbrühen in einen für die Verfütterung geeigneten Zustand zu versetzen. Auch die Malzkeime eignen sich wie die Biertreber am besten für Rinder und Schweine. Ihr bedeutender Stickstoffgehalt macht sie

bei der Verfütterung proteïnarmer Futtermittel zur Nährstoffausgleichung vorzüglich geschickt. Rindern mittlerer Schwere giebt man etwa 2—3 Pfund.

Abfälle aus der Stärkebereitung.

Die bei der Kartoffel-Stärkebereitung zurückbleibenden Reste, gewöhnlich »Kartoffelfaser« genannt, sind ihren Bestandtheilen nach ein den Kartoffeln selbst ähnliches, wenn auch an den in den letzteren auftretenden Nährstoffen ärmeres Futter. Es kann zu denselben Nährzwecken, für welche die Kartoffeln benutzt werden, Verwendung finden. Auch steht nichts entgegen, bei Rindern und Schweinen das Quantum bis zur Höhe der Rationen, die früher als Norm für das Rohmaterial angegeben wurden, zu steigern, wenn wirthschaftliche Verhältnisse für eine möglichst starke Kartoffelfaser-Fütterung sprechen. Dagegen ist eine grössere Beschränkung in der Abgabe dieses Futters an Schafe geboten, was in dem erheblicheren Wassergehalt der Rückstände im Vergleich mit Kartoffeln begründet ist.

VIII. Futtermittel aus der Molkerei-Wirthschaft.

	Stickstoffhalt. Nährstoffe	Stickstofffreie Nährstoffe	In den stick- stofffreien Nährstoffen Fettsubstanz	Asche	Wasser	Analytiker
Süsse Milch, frisch	2,68	6,52	2,17	0,83	89,97	Struckmann
	3,24	8,45	3,49	0,73	87,58	Müller
	3,31	8,93	3,78	0,79	86,96	Scheven
Abgerahmte Milch	3,19	5,07	0,97	0,83	90,91	Heiden
	3,25	6,46	1,24	0,62	89,67	Müller
	3,56	5,22	0,52	0,82	90,41	Scheven
Rahm (Sahne)	2,62	34,99	33,43	0,72	61,67	Völcker
	2,69	44,31	41,16	0,45	52,51	Müller
	2,75	24,90	20,94	0,55	71,80	Müller
Molken	0,82	7,17	1,05	0,61	91,40	E. Peters
	1,05	4,57	0,12	0,80	93,58	Heiden
	1,20	5,20	0,65	0,65	92,95	Völcker

Die frische Kuhmilch wird zunächst in ausgedehntem Maassstabe als unentbehrliches Futter zur Ernährung junger Kälber benutzt. Ueber die zu reichenden Quantitäten und die Zeit, von wo an ein Ersatz für dieses, unter gewöhnlichen Verhältnissen theure Futter durch ein billigeres stattfinden kann, sind freilich die Ansichten sehr getheilt. Sind die Kälber für die Schlachtbank und zum Verkauf bestimmt, so ist es nicht

schwierig, sich zu berechnen, ob durch die körperliche Gewichtszunahme ein genügender Erlös für die an das Kalb verabreichte frische Kuhmilch gesichert ist, da angenommen werden kann, dass durchschnittlich 10 Pfund Milch 1 Pfund Körpergewichtszunahme bewirken.

Wo die Schlachtkälber schlecht im Preise stehen, wird man aus gewerblichen Rücksichten der billigeren Ernährung mit abgerahmter Süssmilch oder saurer Milch, später wohl auch unter Zusatz von Buttermilch den Vorzug geben. Soll aber das Kalb der Aufzucht dienen, so ist auf die freudige Entwicklung desselben das Hauptgewicht zu legen, und diese ist nur dann hinlänglich gesichert, wenn dem Thiere die frische Kuhmilch nicht zu früh entzogen wird. *)

Welcher Art die Surrogate auch seien, die man an die Stelle dieses naturgemässen Futters setzen will, sie lassen das nicht erreichen, was mit der frischen Kuhmilch erzielt wird. Das Knausern mit diesem Futter im jugendlichen Alter des Thieres bestraft sich aufs empfindlichste durch eine ungenügende körperliche Ausbildung des jungen Rindes, am meisten dann, wenn man Veranlassung hat, auf die Eigenschaft der Frühreife und die Geeignetheit des Thieres zur Fleischproduction Gewicht zu legen.

Jeder verständige Thierzüchter ist darüber im Reinen, dass dem Fohlen, dem Lamme und dem Ferkel

*) s. die Futternorm S. 137.

durch eine gewisse, nicht zu karg bemessene Saugezeit die Muttermilch gebührt und dass, soll nicht eine beklagenswerthe, für die ganze Lebensdauer des Thieres wirkende Störung seiner Entwicklung eintreten, von einer künstlichen Veränderung, beziehentlich Verschlechterung seiner Muttermilch nicht die Rede sein darf. Kann man glauben, dass das bei den Rindern anders sei, dass man der Milch das Fett nehmen und dem Kalbe schon im zarten Alter von einigen Wochen ungestraft entziehen dürfe? Eine solche Ansicht ist gewiss verkehrt, und sie hat sich nur dort zu einer herrschenden ausgebildet, wo der augenblickliche Gewinn von den zweckmässigsten Methoden der Aufzucht absehen lässt.

Dann und wann wird die frische Kuhmilch auch dazu verwendet, die Ernährung junger Thiere während der Saugezeit zu fördern, wenn die Milchabsonderung ihrer Mütter nicht im erwünschten Maasse stattfindet. Fohlen, Lämmern und Ferkeln wird die Milch mit einem Kännchen, an dessen Ausgussröhre sich ein Schwamm befindet, ohne Schwierigkeit beigebracht. Bei besonders werthvollen Thieren, die viel versprechen, und auf deren vollkommene Ausbildung von Jugend auf ein grösseres Gewicht gelegt wird, bei deren hohem Werthe auch der bedeutendere Futteraufwand wenig in Betracht kommt, kann sogar nach dem Absetzen die Kuhmilch als förderndes Futtermittel empfehlenswerth erscheinen. v. Wedemeyer-Schönrade äussert sich über die Milchfütte-

rung bei der Aufzucht von Fohlen folgermaassen: »Das beste Mittel, den Fohlen über die Entwöhnung der Muttermilch ohne einen Anstoss fortzuhelfen, ist, ihnen von dem Tage an frischgemolkene Kuhmilch zu reichen. Zuerst sind die Fohlen nicht geneigt, dieselbe anzunehmen, jedoch am zweiten oder dritten Tage pflegt sie der Durst hierzu zu veranlassen. Am besten ist es, ihnen die Milch so warm wie sie von der Kuh kommt, zweimal des Tages, Morgens und Abends zu reichen. In der Zwischenzeit gebe man ihnen klares Wasser, so viel sie trinken wollen. In den ersten Tagen reiche man weniger Milch, mit etwas warmem Wasser verdünnt, allmählig kann man indessen getrost jedesmal 2 Quart Milch und darüber reichen.

Durch dieses Mittel kommen die Fohlen am besten über das Absetzen fort und gedeihen dabei, wie es ihr glänzendes Haar und ihr rundes Aussehen beweist, vortrefflich. Die Milch kann den Fohlen mit Nutzen eine geraume Zeit hindurch gereicht werden, und ist dieses meiner Ueberzeugung nach die beste Verwerthung der Milch in kleineren Wirthschaften.« *)

In Proskau wurde die Verabreichung von frischer Kuhmilch an einzelne hervorragende, vielversprechende Lämmer durchgeführt. Sie bekamen dieselbe während der Saugezeit, also neben der Muttermilch, nachdem sie

*) Monatsschrift des landw. Prov.-Vereins f. d. Mark Brandenburg und Nieder-Lausitz, 1867. Nr. 12.

14 Tage alt geworden waren, in einem Quantum von $\frac{1}{4}$ Quart täglich. Nach dem Absetzen und bis zum Alter von 6 Monaten wurde ihnen $\frac{1}{2}$ Quart täglich gegeben. Sie entwickelten sich dabei ausserordentlich schön und zeichneten sich vor den übrigen namentlich durch Breite und Tiefe der Brust aus. Diese Eigenthümlichkeiten verblieben ihnen, auch nachdem sie nicht mehr Milch erhielten. Erwachsen zeichneten sie sich durch harmonischen Bau und leichte Ernährung aus. Schon ihre Wohlbeleibtheit liess sie im Haufen leicht erkennen.

Ausser den Kälbern giebt man Molkereiabfälle jeder Art besonders gern den Schweinen, für die sich diese Futtermittel sämmtlich sehr wohl eignen und denen man namentlich Molken gern zuweist. Auch erwachsenen Rindern sind die letzteren gedeihlich und rühmt man ihnen nach, dass sie als Präservativ gegen Milzbrand dienlich seien. Die Molken kommen nur als Material für die Thierernährung in Betracht, wohingegen die abgerahmte Milch, sowohl süss als gestanden, und die Buttermilch meist noch eine für die menschliche Ernährung verwertbare resp. verkäufliche Waare abgeben. Wo die Gelegenheit zum Absatz dieser Stoffe für den eben angegebenen Zweck vorhanden ist, bleibt es Sache speculativer Erwägung, welche Art der Verwerthung vorzuziehen sei.

Das Getränk.

Der thierische Körper besteht, wie wir früher sahen, überwiegend aus Wasser, das einen integrierenden Bestandtheil seiner Gewebsmasse ausmacht. Abgesehen von seiner Eigenschaft als Nährstoff ist das Wasser für die Verdauung und zur Ermöglichung des Stoffwechsels unentbehrlich. Ohne Zuführung von Wasser geht der thierische Organismus in kurzem zu Grunde; die Entziehung desselben reibt ihn früher auf als der Mangel an Nahrungsmitteln. Der Durst ist quälender als der Hunger. Der wirksame Bestandtheil, welcher in dem Getränke jeder Art den Durst löscht, ist immer nur das Wasser. In ihm haben wir das naturgemässe Getränk aller landwirthschaftlichen Hausthiere zu sehen.

Der tägliche Wasserbedarf ist nach der Thiergattung, dem Nutzungszweck und der gebotenen Nahrung ausserordentlich verschieden. Er wechselt ferner mit der Temperatur der Luft und dem Feuchtigkeitsgrade derselben. Im Allgemeinen beansprucht das Schaf verhältnissmässig wohl das geringste Quantum Wasser, das Schwein dagegen das grösste. Zwischen diesen beiden Extremen liegt der Bedarf des Pferdes und des Rindes, von denen das letztere wieder mehr beansprucht als das Pferd.

Die mannigfaltigen Umstände, welche auf den Wasserbedarf einwirken und ihn häufig modificiren, machen es unmöglich, das unentbehrliche oder dem Wohlbefinden des Thieres entsprechendste Quantum mit ge-

nügender Sicherheit zu bemessen. Es empfiehlt sich daher, den Instinct der Thiere darüber entscheiden zu lassen, wie viel Wasser sie bedürfen, und ihnen die Gelegenheit zu verschaffen, ihren Durst nach Gefallen zu befriedigen. Man darf sich versichert halten, dass sie dabei stets das Richtige treffen. In manchen wässerigen Futtermitteln wird den Thieren ein grösseres Quantum Wasser aufgenöthigt, als dem Bedarf des Körpers entspricht, so dass sie das ihnen etwa gebotene Tränkwasser verschmähen. Das mag bei Rindern und Schweinen ohne Nachtheil sein, den Pferden und Schafen aber sagt eine solche Ernährungsweise auf die Länge ganz gewiss nicht zu, ja sie wird bei den letzteren in Folge einer zu weit gehenden Wässrigkeit des Blutes unfehlbar zu den bedenklichsten Gesundheitsstörungen führen. Der Wassergehalt des Futters der Pferde und Schafe ist daher so zu regeln, dass ihnen noch immer Appetit auf Wasser verbleibt. Dieses ist ihnen dann in reinem Zustande zu bieten, da etwaige nährende Zusätze, welche dem Gesöff zuweilen beigefügt werden (Getreideschrot, Oelkuchen etc.), sie wohl veranlasst, über die Befriedigung des Durstes hinaus Wasser zu sich zu nehmen. Unbedenklich ist ein solches Verfahren bei Rindern und Schweinen, ja für manche Nutzungszwecke, wie namentlich Milchproduction und Mastung, sogar fördersam.

Im Allgemeinen ist ein reines, klares, weiches oder nicht zu hartes Wasser, das man den Thieren frisch und

nicht zu kalt (etwa 8—10° R.) bietet, das gedeiblichste. Doch auch in dieser Beziehung wechseln die Ansprüche der Thiere ausserordentlich. Am empfindlichsten gegen ein nicht ganz normales Wasser sind Pferde und Schafe. Die letzteren verfallen leicht der Bleichsucht und Fäule, wenn sie wiederholt Gelegenheit finden, den Durst in einem Wasser zu löschen, das in Pfützen oder Gräben stagnirt, organische Bestandtheile enthält, oder in das sich Mistjauche ergossen hat. Rindern ist der Genuss solchen Wassers ganz unschädlich, sie ziehen es nicht selten dem reinsten, frischen Wasser vor.

Auch erwärmtes Wasser (im Gesöff) ist dem Milchvieh, den Mastrindern und Schweinen dienlich, nicht so den Pferden, dem Zugvieh und den Schafen. Es wirkt erschlaffend auf die Verdauungsorgane und vermindert die Lebensenergie der Thiere.

Eine zeitweilige Vorenthaltung des Wassers ist nach dem Genuss blähender Futtermittel oder quellenden Körnerfutters geboten. Auch ist den Thieren das Wasser zu versagen, wenn und so lange sie in Folge anstrengender Bewegung stark erhitzt sind.

Dauernd darf ohne mehr oder weniger ernste Gefährdung des Wohlbefindens der Thiere ihnen der Wassergenuss nicht geschmälert werden. Am wenigsten empfindlich ist gegen solche Beschränkung das Schaf, wie es denn bekannt ist, dass vorurtheilsvolle Schäfer den Schafen während der Weidezeit häufig das Wasser ganz vorenthalten. Es ist das ein grausames, die Thiere

quälendes Verfahren, das sich auch deshalb sehr unzweckmässig erweist, weil nunmehr die Thiere, wo irgend sich ihnen die Gelegenheit darbietet, ihren Durst in einem ihnen nachtheiligen Wasser an Strassenpfützen, Lachen oder in Feldgräben löschen. Das ist viel weniger zu besorgen, wenn ihnen vor dem Austreiben reines, gesundes Wasser zur beliebigen Aufnahme geboten wird.

Die Verabreichung von Salz.

Mit der grösseren Einsicht in die Vorgänge im thierischen Organismus und mit der Erkenntniss der Bedingungen zweckmässiger Ernährung der Thiere hat man auch die Bedeutung des Kochsalzes als Bestandtheil des Futters genügend gewürdigt. Wie übel angebracht eine übergrosse Sparsamkeit in der Verabreichung dieses wichtigen Stoffes ist, wird klar, wenn man sich die Rolle, welche das Kochsalz in den Lebensprocessen zu übernehmen hat, vergegenwärtigt.

Der Salzgehalt des Blutes ist ziemlich constant und beträgt wenigstens die Hälfte der darin auftretenden unverbrennlichen Bestandtheile. Schon aus diesem Umstande darf auf die Wichtigkeit des Salzes im Haushalte des thierischen Körpers geschlossen werden. Seine Wirkung ist, so weit wir sie nach den bisherigen physiologischen Ermittlungen zu übersehen vermögen, eine sehr

mannigfaltige. Das Salz regt die Lebensthätigkeit überhaupt, ganz besonders aber die Thätigkeit der Verdauungsorgane an und trägt dadurch zum Wohlbefinden des Thieres und zur Ausnutzung der Futterstoffe sehr wesentlich bei. Das macht sich äusserlich durch die Zeichen der Gesundheit, durch glattes Haar und durch munteres Aussehen des Thieres bemerkbar.

In erster Reihe wirkt das Kochsalz als unorganischer Nährstoff. Es bildet einen Bestandtheil aller Flüssigkeiten des Thierkörpers und aller Gewebe desselben; für den im Stoffwechsel eintretenden Verbrauch an Kochsalz muss der Ersatz durch die Nahrung erfolgen. Sodann befördert es die Absonderung der Verdauungssäfte und unterstützt dadurch die Verdauungsthätigkeit.

Mit seiner chemischen Wirkung geht die nicht minder belangreiche physikalische Hand in Hand. Durch den Salzgehalt der thierischen Flüssigkeiten wird die Osmose vermittelt, die Bewegung der Säfte gefördert und der Stoffwechsel ermöglicht.

Das Kochsalz ist für die Thiere zugleich ein Gewürz und vertritt als solches die Stelle der zahlreichen Genussmittel, die in der Ernährung des Menschen eine so grosse Rolle spielen. In dieser Beziehung würde es bei normaler Ernährung mit den naturgemässesten Futtermitteln von tadelloser Beschaffenheit allerdings entbehrlich sein. Die erkünstelte Haltung aber, welcher wir die landwirthschaftlichen Hausthiere oft unterwerfen müssen, und die Unmöglichkeit, ihnen in jedem Jahre

ein Futter zu reichen, das allen Anforderungen entspricht, verleihen dem Kochsalz auch als Gewürz einen hohen Werth. Bald lässt die Qualität der Nahrungsstoffe manches zu wünschen übrig, indem sie durch die Erntewitterung oder bei der Aufbewahrung gelitten haben, bald wieder sind wir aus ökonomischen Gründen gezwungen, den Thieren Futtermischungen zu reichen, welche die Nahrung fade und reizlos machen und erschlaffend auf die Verdauungsorgane einwirken. In nassen Jahren unterliegt das Weidevieh der Gefahr des Faulfressens. Das Kochsalz als Gewürz wirkt in allen solchen Fällen vorbeugend; es beseitigt entweder die nachtheiligen Einflüsse auf die Gesundheit und Lebensenergie der Thiere oder mildert wenigstens die Wirkungen jener Schädlichkeiten.

Darf auch angenommen werden, dass eine nach Quantität und Qualität zweckentsprechende Ernährung den Bedarf des Thierkörpers an den übrigen Mineralbestandtheilen vollständig deckt, so ist dieses doch bezüglich des Kochsalzes nur selten der Fall. Der Gehalt daran ist in den meisten Futtermitteln unzulänglich, denn wenn er auch so weit reichte, dass die Gesundheit der Thiere vor ernster Gefährdung bewahrt bliebe, so ist er doch meist nicht genügend, um den Thieren ein volles Wohlbefinden zu verleihen. Und gerade diejenigen Futtermittel, bei deren Assimilation das Kochsalz so wohlthätig eingreift, wie die proteïnreichen Körner, die Kartoffeln und Stroharten, sind verhältnissmässig arm an

Kochsalz. Nach Lehmann^{*)} befinden sich im Durchschnitt in 100 Pfund

Wiesenheu . . .	12,6	Zoll-Loth.
Kleeheu . . .	10,2	-
Spörgel . . .	4,2	-
Haferstroh . . .	3,6	-
Runkelrüben . .	2,7	-
Rothklee (grün)	2,4	-
Bohnenkörner . .	2,1	-
Erbsenkörner . .	1,2	-
Haferkörner . . .	0,9	-
Kartoffeln . . .	0,6	-
Winterhalmstroh	Spuren.	
Gerstenstroh . .	-	
Roggenkörner . .	-	
Weizenkörner . .	-	
Gerstenkörner . .	-	

Alle bisher zahlreich angestellten Versuche haben es ausser Zweifel gestellt, dass in den bedeutend überwiegenden Fällen die grössere Productionsfähigkeit denjenigen Thieren zur Seite stand, welchen man den Genuss des Kochsalzes nicht vorenthielt.

Sind im Allgemeinen die Landwirthe über die Vortheilhaftigkeit der Salzgaben bei der Ernährung der landwirthschaftlichen Hausthiere auch enig, so gehen doch die Ansichten über das zweckmässig zu reichende Quantum noch weit auseinander. Es kann das nicht

^{*)} Amtlicher Bericht über die 25. Versammlung deutscher Land- und Forstwirthe zu Dresden, 1866. S. 369.

Wunder nehmen, wenn man in Betracht zieht, wie mannigfaltige Umstände modificirend auf die Menge der vortheilhaft zu reichenden Gabe einzuwirken vermögen. Es wechselt nämlich der Bedarf nach der Art des Futters, des Tränkwassers und des Nutzungszwecks. Er hängt ferner ab von der Art und dem Alter der Thiere.

Junge und alte Individuen bedürfen mehr Kochsalz als solche mittleren Alters. Das Schaf verlangt das stärkste Quantum, demnächst folgen Rind, Schwein und Pferd. Zum ungefähren Anhalt unter gewöhnlichen Verhältnissen können folgende Sätze dienen:

Täglicher Bedarf für

ein Schaf mittlerer Schwere	1—2	Quentchen.
ein Rind	-	1—2 Loth.
ein Schwein	-	1—2 Quentchen.
ein Pferd	-	$\frac{1}{2}$ —1 Loth.

Zu starke Salzgaben wirken nachtheilig, ja können lebensgefährliche Erkrankungen der Thiere hervorrufen. In den meisten Fällen wird es daher gerathen sein, den Instinct der Thiere wie bei der Verabreichung des Wassers so auch hier bei der des Salzes über das ihnen fördersamste Quantum entscheiden zu lassen.

Nicht ohne Wichtigkeit ist die Form, in der das Salz geboten wird. Die zweckmässigste ist diejenige, in welcher es den Thieren unmöglich wird, eine grosse Menge Salz in kurzer Zeit zu sich zu nehmen. Das vermeidet man, wenn man den Thieren Steinsalz vor-

legt, an dem sie das Verlangen nach dem Salzgenuss nur durch Lecken befriedigen können.*; Schon nicht so brauchbar sind die Viehsalz-Lecksteine, da es vorkommt, dass wenn die Thiere die äussere harte Schale durchbrochen haben, sie durch energisches Zubeissen von der im Innern lockeren Masse des Salzsteines zu viel loslösen und das Salz nicht lecken, sondern fressen. In Folge dessen nehmen sie davon häufig mehr zu sich, als ihnen gut ist. Dieser Uebelstand tritt in noch höherem Maasse auf, wenn man das Salz in loser Form und nur periodenweise zur beliebigen Aufnahme reicht. Besonders salzgierige Individuen verschlucken dann wohl so grosse Mengen, dass als Folge davon Erkrankungen mit tödtlichem Ausgange vorkommen können. Glaubt man, der Preisverhältnisse wegen sich für loses Salz (Viehsalz) entscheiden zu müssen, so erheischt es die Vorsicht, die Gabe nach den Ermittlungen der Praxis genau zu bemessen und dem kurzen Futter beizufügen. Man verzichtet damit freilich auf den grossen Vortheil, die Thiere instinctiv das ihnen dienlichste Quantum bestimmen zu lassen, was um so vortheilhafter ist, als ausser den oben schon erwähnten Umständen auch individuelle Eigenthümlichkeiten auf den Salzbedarf einwirken.

*) In neuerer Zeit wird nach Aufhebung des Salzmonopols in Preussen in dem Pfannenstein ein Product in den Handel gebracht, dessen physikalische Beschaffenheit sich wie die des Steinsalzes verhält. Wo das Salz den Thieren zur Aufnahme ad libitum vorgelegt werden soll, verdient der Pfannenstein den Vorzug

Die Zubereitung des Futters.

In vielen Fällen ist es angezeigt, die Futtermaterialien nicht in der Gestalt, wie sie in der Landwirthschaft gewonnen werden oder im Handel auftreten, den Thieren zu verabreichen, sondern sie vorher einer Zubereitung zu unterwerfen. Die Zwecke, welche man dabei im Auge hat, können sehr verschieden sein. Zuweilen handelt es sich darum, durch die Zubereitung das Futter den Thieren schmackhafter zu machen. Manche Stoffe werden ohne dieses Hilfsmittel entweder ganz verschmäht oder doch nicht im wünschenswerthen Maasse aufgenommen. In anderen Fällen soll die Gedeihlichkeit des Futters durch die Zubereitung eine Erhöhung erfahren, oder es wird dabei ein diätetischer Zweck verfolgt. Ausserdem kommt es häufig darauf an, die Verdaulichkeit des Futters, die sich, wie wir früher sahen, sehr verschieden gestalten kann, zu steigern. Die Ausnutzung der Proteinstoffe, der stickstofffreien Extractstoffe und der Holzfaser unterliegen grossen Schwankungen. Einerseits ist das Bemühen darauf gerichtet, die Ausbeutung dieser Stoffe in möglichst hohem Grade dadurch herbeizuführen, dass ein zweckmässiges Nährstoffverhältniss im Futter

vor losem Viehsalz oder Viehsalzlecksteinen und steht dem Steinsalz in der Güte gleich, er ist aber bedeutend billiger als das letztere, da er der Salzsteuer nicht unterworfen ist.

hergestellt wird und die Futtermaterialien dem Nährzweck entsprechend zur Vertheilung gelangen; andererseits geht man darauf aus, durch die Zubereitung des Futters die Stoffe in eine Form zu bringen, in welcher sie in einem grösseren Verhältniss zur Ausnutzung kommen, als es sonst geschehen würde.

Durch die verschiedenen Methoden der Zubereitung wird entweder nur der physikalische Zustand der behandelten Stoffe umgeändert, oder es werden deren Bestandtheile einer chemischen Umwandlung unterworfen.

Was bei der Zubereitung des Futters, geschehe sie nun auf diese oder jene Weise, nie ausser Acht gelassen werden darf, ist der Umstand, dass es möglichst vermieden werden muss, dadurch eine dauernde Verwöhnung der Thiere herbeizuführen. Namentlich hat man sich zu hüten, durchgreifende Methoden mit chemischer Veränderung der Stoffe auch in solchen Fällen zu wählen, wo noch die Aussicht vorhanden ist, dass auch ohne sie eine zufriedenstellende Ausnutzung des Futters erreicht werden könnte. Es tritt sonst eine Erschlaffung der Constitution des Thieres und eine Verminderung der Energie seiner Verdauungsthätigkeit ein, wodurch die Productionsfähigkeit leiden muss. Dieser Gesichtspunkt ist namentlich bei der Ernährung von Pferden, Schafen und Jungvieh festzuhalten, während er sich in der Fütterung erwachsener Rinder weniger geltend macht und bei der Ernährung der Schweine noch mehr in den Hintergrund tritt.

Das Zerkleinern und Schneiden der Futterstoffe.

Das mechanische Zerkleinern der Körner, ob durch Quetschen, Zerreissen, Schroten oder Mahlen herbeigeführt, ist in allen den Fällen zu widerrathen, wo Erfahrung und Beobachtung lehren, dass auch ohne diese Formveränderungen das Körnerfutter vollkommen ausgenutzt wird. Das ist sowohl bei Pferden wie Schafen, so lange sie jung oder im Besitz eines guten, vollen Gebisses sind, meist der Fall, es wird das Zerkleinern der Körner bei der Fütterung dieser Thiere daher entbehrlich sein. Anders, wenn sie älter werden und ihr Gebiss nur noch unvollkommen wirkt; anders ferner in der Abgabe der Körner an Rinder und Schweine. Wie dort der Kauapparat nicht mehr ausreicht, die Frucht gehörig zu zermalmen, so ist hier die den Thieren von Natur eigene Art, das Futter zu sich zu nehmen, nicht dazu angethan, das Körnerfutter vor dem Verschlucken zur Verdauung genügend vorzubereiten.

Ein Brechen des Korns auf Reiss- oder Quetschmaschinen wird bei Pferden, Schafen und Jungvieh genügen, dem Abgange unverdauter Körner vorzubeugen, wogegen die Umwandlung in Schrot bei der Ernährung erwachsener Rinder und Schweine der grösseren Sicherheit wegen vorzuziehen ist. Zur Vermeidung des Verkleisterns eines solchen Futters im Maule und seines

Zusammenbackens im Magen, wodurch Verdauungsstörungen veranlasst werden können, muss das Schrot mit Flüssigkeiten gehörig durchtränkt werden. Die Umwandlung in Mehl ist nur in den seltensten Fällen angezeigt. Wo es darauf abgesehen ist, den Thieren viel nährendes Gesöff beizubringen, um die Milchabsonderung wenn auch auf Kosten der Constitution der Thiere nach Möglichkeit zu steigern, da mag das Mehl noch vor dem Schrot Vorzüge besitzen, für andere Nährzwecke wird das letztere ausreichend sein.

Durch das Schneiden des Rauhfutters sucht man sehr verschiedene Zwecke zu erreichen. Es dient dazu, harte, grobstengelige Materialien weicher zu machen und ihre Aufnahme den Thieren zu erleichtern. Man will sie ferner in eine Form bringen, in welcher sie sich mit anderen, kürzeren Futtermaterialien leichter mischen lassen. Auch beugt man in Fällen durch das Schneiden der Vergeudung des Rauhfutters vor.

Den Pferden giebt man Heu und Grünfutter zweckmässiger lang als geschnitten. Es wird von ihnen in unzerkleinerter Form lieber aufgenommen und besser verzehrt wie als Häcksel. Das Stroh dagegen findet im Allgemeinen bei der Pferdefütterung eine angemessenere Verwendung, wenn es als $\frac{1}{2}$ bis $\frac{3}{4}$ Zoll langes Häcksel mit dem kurzen Futter gemischt geboten wird. In der Sorge, den Thieren ein recht feines Häcksel zu reichen, wird oft zu weit gegangen. Ist es kürzer als $\frac{1}{2}$ Zoll, so tritt die Gefahr auf, dass es, nicht genügend

zerkaut und eingespeichelt, von den Thieren verschlungen wird und Verstopfungskoliken hervorruft.

Durch die angemessene Länge des Häcksels verhindert man auch das gierige Verschlingen der Körner sowie aller mehlartigen Substanzen und zwingt die Thiere, sie gründlich zu kauen und einzuspeicheln.

Auch den Rindern legt man Heu und Grünfutter meist ungeschnitten vor. Eine Ausnahme findet dann statt, wenn geringe Heusorten nicht ordentlich verzehrt werden. Durch das Zerschneiden eines solchen Futters und seine Mischung mit schmackhafteren Substanzen hat man ein Mittel in der Hand, dergleichen Heuarten den Thieren beizubringen. Auch ganz junges und dem entgegengesetzt grobstengeliges, altes Grünfutter wird besser geschnitten als lang vorgelegt. Das erste, zarte, saftige Grünfutter ist oft blähend oder führt stark ab, was durch Schneiden unter Hinzuthun einer angemessenen Quantität Stroh vermieden wird. Auch füttert man dabei sparsamer, denn gewöhnlich wird den Thieren in den jungen, zarten Futterkräutern eine proteïnreichere Nahrung geboten, als es der Nährzweck erheischt. Aelteres, grobstengeliges Grünfutter wird, unzerschnitten vorgelegt, von den Rindern gern herumgezerrt, so dass sie viel davon in den Dünger schleudern. Auch dagegen schützt das Zerschneiden der Pflanzen. Das Stroh verwandelt man in der Regel zur angemessenen Mengung mit kürzerem Futter oder um es mit wässerigen, flüssigen Zuthaten gehörig mischen zu können, gleichfalls in Häcksel.

Dasselbe so fein zu schneiden wie für Pferde, ist nicht erforderlich.

Den Schafen reicht man das Rauhfutter in der Regel unzerschnitten. Nur kurzes Futter (zerkleinertes Wurzelwerk, Körner, Oelkuchen etc.) wird, um ein zu gieriges Verschlingen desselben zu verhüten, zweckmässig mit etwas Strohhäcksel gemengt. In Nothjahren freilich, wo es darauf ankommt, auch mit dem karg bemessenen Strohquantum weit zu langen und an Streumaterial thunlichst zu sparen, wird das Häckselschneiden zu den Mitteln gehören, den Thieren grössere Mengen Stroh aufzunöthigen, als es ohne diese Zubereitung möglich wäre. Die Hinzufügung eines ihnen besonders angenehmen, schmackhaften Beifutters macht sie geneigt, ihren Widerwillen gegen starke Strohrationen zu überwinden.

Das Zerkleinern der Wurzelfrüchte macht sich ihrer leichteren Aufnahme und zweckmässigeren Mengung mit anderen Futtermaterialien wegen in der Regel erforderlich. Es darf darin nur so weit gegangen werden, dass die Thiere die Stücke leicht erfassen und zerkauen können. Eine Umwandlung des Wurzelwerks in Muss oder Brei, wie sie von manchen Maschinen bewerkstelligt wird, ist durchaus nicht empfehlenswerth. Die Form, in welche die zur Zerkleinerung dienenden Geräthe oder Maschinen die Wurzelfrüchte bringen, ist sonst ohne Erheblichkeit. Die scheibenförmigen Stücke haben vor andern insofern einen Vorzug, als es bei ihnen seltener vorkommt, dass ein Stück in dem Schlunde stecken bleibt.

Die zerschnittenen Rüben und Kartoffeln erleiden an der Luft eine baldige nachtheilige Veränderung, weshalb es geboten ist, sie möglichst frisch den Thieren vorzulegen.

Zubereitungsmethode durch Erweichen der Futtermasse.

Das Einquellen. Bohnen, Erbsen und Roggen pflegt man häufig vor ihrer Abgabe als Pferdefutter dem Einquellen zu unterwerfen, indem man die Körner in ein Fass thut und mit so viel Wasser übergiesst, dass sie damit gerade bedeckt sind. So bleiben sie 12—24 Stunden stehen. Es darf nicht mehr Wasser verwendet werden, als die Körner in dieser Zeit aufnehmen, damit dem etwa im Ueberschuss vorhandenen und ablaufenden Wasser auch extrahirte, nährende Bestandtheile des Futters verloren gehen würden. Durch das Einquellen wird den Thieren das Zerkauen der Substanz erleichtert und den Nachtheilen vorgebeugt, die aus dem Aufquellen der beim Fressen nicht gehörig zermalmtten Körner im Magen entstehen könnten. Rindern, Schafen und Schweinen giebt man die genannten Körnergattungen besser in der Gestalt von Schrot.

Das Bebrühen hat im Wesentlichen den Zweck, harte, grobe und schwerverdauliche Futtermaterialien zu erweichen und ihre Löslichkeit zu fördern. Je heisser

die zum Bebrühen benutzten Flüssigkeiten (Wasser, Schlempe) sind, desto besser wird dieser Zweck erreicht. Die Futterstoffe thut man in Bottige und leitet so viel heisse oder kochende Flüssigkeit darauf, dass die Masse damit gehörig durchtränkt ist. So bleibt sie einige Zeit (6—12 Stunden) dem Erweichungsprocess überlassen und wird dann warm verabreicht. Den Rindern und unter ihnen wieder besonders dem Milch- und Mastvieh ist ein solches Brühfutter sehr dienlich, für Pferde und Schafe empfiehlt es sich aus früher erörterten Gründen nicht.

Das Kochen von Körnern und Wurzelfrüchten gehört zu den zweckmässigsten Methoden der Zubereitung des Futters für Schweine. Dadurch erfahren die Rohmaterialien die gründlichste Erweichung und eine Umänderung, die es gestattet, ihnen ohne grosse Mühe eine breiige oder suppenartige Form zu geben, in der das Schweinefutter an Gedeihlichkeit und Verdaulichkeit gewinnt.

Den Pferden und Schafen gekochtes Futter zu reichen, ist nicht rathsam und auch für Rinder nur selten erforderlich. Eine einfachere und weniger kostspielige Zubereitung der einen oder der andern Art wird fast immer ausreichend sein, dem Futter den wünschenswerthen Grad von Verdaulichkeit zu verleihen.

Das Dämpfen des Futters ist in seinen Erfolgen dem Kochen fast gleich zu erachten. Bei einer ausgedehnten Schweinehaltung, wo grosse Futtermassen in garen Zustand versetzt werden sollen, wird durch das

Dämpfen der Zweck billiger zu erreichen sein als durch Kochen. Auch ist, wenn Kartoffeln in grösserer Menge Rindern gegeben werden sollen, das Dämpfen der Knollen empfehlenswerth. Die Thiere nehmen sie dann lieber auf, weil sie dadurch die Schärfe und Bitterkeit verlieren, die wenigstens den Rindern zuwider ist. Auch darf angenommen werden, dass erwachsene und besonders ältere Rinder die gedämpften Kartoffeln besser als rohe verdauen, wenn ihnen viel davon beigebracht werden soll.

In Wirthschaften, die darauf angewiesen sind, Rinder mit verhältnissmässig starken Gaben grobstengeliger, harter, schwerverdaulicher Futtersubstanzen (saures, hartes Heu, Spreu, Winterhalmstroh) zu ernähren, und welche beim Mangel einer Brennerei nicht in der Lage sind, durch Schlempe das Bebrühen der Futtermassen zu bewirken, kann es rathsam erscheinen, die letzteren durch Dämpfen in einen günstigen Zustand der Erweichung zu versetzen. Dadurch wird den Thieren das Kauen des Futters erleichtert, sie nehmen davon mehr und nehmen es lieber auf. Auch seine Verdauung wird dadurch begünstigt. Ein so gedämpftes Rauhfutter eignet sich übrigens nur zur Ernährung der Rinder.

Zubereitungsmethoden, die mit mehr oder minder durchgreifender chemischer Umwandlung der Bestandtheile des Futters verknüpft sind.

Die Selbsterhitzung des Futters. Behufs Herstellung eines Brühfutters, das durch Selbsterhitzung der Futterstoffe bewirkt werden soll, wird das Rauhfutter (gewöhnlich Stroh, dann und wann geringe Sorten Heu) zu Häcksel geschnitten. Dazu kann man Spreu, Scheunenabfälle, Schoten und ähnliche Futtermaterialien, auf deren leichtere Verdaulichkeit man einzuwirken trachtet, mischen. Soll die Selbsterhitzung einen namhaften Erfolg haben, so ist es nothwendig, dass dem Häcksel Substanzen hinzugefügt werden, die vermöge ihres Gehalts an leicht löslichen Proteïnverbindungen und Kohlenhydraten als Gährungserreger (Ferment) zu wirken vermögen. Dazu eignen sich Oelkuchen, Getreideschrot und ähnliche Stoffe. Auch zerkleinerte Rüben und Kartoffeln wirken in dieser Richtung günstig.

Auf einen Scheffel dieser Masse verwendet man ungefähr 6 Quart Wasser. Nach gründlicher Durchmischung wird das Futter in einen Kasten, Bretterverschlag oder ein passendes Behältniss gebracht, dessen vordere Seite nur durch einen Schieber verschlossen wird. Wenn das Gemisch gleichmässig und bis zur Höhe von etwa 2 Fuss fest eingetreten ist, wird der Schieber herausgenommen, so dass auch von der Seite die Luft freien Zutritt hat.

In Folge des eintretenden Gährungsprocesses findet eine erhebliche Wärmeentwicklung in dem Futterhaufen statt, die nach 36—48 Stunden bis auf 35—50° R. steigt. Nach Verlauf dieser Zeit ist das Häcksel zur Verfütterung reif und wird den Thieren warm vorgelegt. Es sind 3—4 Behälter erforderlich, um stets das Futter im richtigen Reifegrade bereit zu haben. Die chemischen Umwandlungen, welche es durch die Gährung erfahren hat, verbunden mit seinen physikalischen Veränderungen, tragen zur leichteren Verdaulichkeit und besseren Ausnutzung der holzfaserreichen Substanzen bei. Das bei sorgfältiger Zubereitung und nach erwünschtem Verlaufe der Gährung gewonnene Brühfutter hat einen angenehmen, weinsäuerlichen Geruch angenommen und wird von den Thieren gern gefressen. Die Abgabe ist wie die von gedämpftem Futter auf Rinder zu beschränken.

Man würde von dieser Zubereitungsmethode einen noch ausgedehnteren Gebrauch machen, wenn die gute Darstellung von Brühfutter durch Selbsterhitzung nicht eine grosse Accuratesse erheischte. Findet nicht die innigste Mengung und Durchfeuchtung der Materialien statt, befinden sich in Folge nicht genügenden Festtretens derselben an den Seiten oder im Innern des Haufens zu locker geschichtete Massen, so stellt sich bald eine Wucherung von Fadenpilzen ein: das Futter wird schimmelig und dumpfig. Sein Geruch ist dann unangenehm, es wird von den Thieren ungern aufgenommen und ist ihrer Gesundheit nachtheilig. Wo daher nicht

dauernd die sorgsamste Ueberwachung dieser Zubereitungsart eintreten kann, möge man auf sie lieber verzichten.

Das Einsäuern verdient für alle diejenigen Futtersubstanzen die grösste Beachtung, welche auf den für die gewöhnliche Aufbewahrung erforderlichen Grad der Trockenheit zu bringen unausführbar ist, weil sich dem entweder Witterungsverhältnisse entgegenstellen, oder die Eigenthümlichkeit der Substanz es nicht gestattet. Man unterwirft dem Einsäuern daher z. B. die Blätter der verschiedenen Rübenarten, ganz besonders die häufig in Menge auftretenden Runkelrübenblätter, ferner Kohlarten, gesundes Kartoffelkraut, Grünmais, der im Herbst nicht verfüttert werden konnte, spätes Grünfutter aller Art, die Nachmahd von den Wiesen, wenn regnerische Witterung die Werbung von Grummet unmöglich macht, späte Lupinen und ähnliche zur Verfütterung geeignete vegetabilische Stoffe. Auch können Rüben und Kartoffeln, deren Verderben über Winter wegen eingetretener Krankheit (Zellenfäule) dieser Wurzelfrüchte zu besorgen steht, den übrigen zum Einsäuern bestimmten Materialien in zerkleinertem Zustande beigemischt oder auch für sich dieser Methode der Aufbewahrung unterworfen werden. Noch vorzüglicher als rohe Kartoffeln halten sich gedämpfte, wenn sie in der geschilderten Weise in Gruben conservirt werden. Es lassen sich dadurch namentlich auch kranke Kartoffeln, welche bei Verabreichung starker Gaben der Gesundheit der Thiere nachtheilig werden können, unschädlich machen und ohne Beeinträchtigung ihres

Futterwerths Jahr und Tag aufbewahren. Auf der Domain Waldau liess Verfasser im Jahre 1863 eigens für diesen Zweck einen Dampfapparat aufstellen, mittelst dessen die damals in grossen Massen auftretenden erkrankten Kartoffeln gedämpft wurden, um demnächst in ausgemauerte Gruben eingestampft zu werden. Die so behandelten Kartoffeln konnten nach Bedarf bis ins folgende Jahr hinein zur Fütterung verwendet werden und wurden von den Thieren gern gefressen. Die Gedeihlichkeit des so zubereiteten Futters liess nichts zu wünschen übrig.

Sind Rüben oder Kartoffeln in Mieten erfroren, so ist durch baldiges Einsäuern derselben ein Mittel gewonnen, sie für die Fütterung zu erhalten, während sie sonst verderben würden. Ebenso ist das Einsäuern die beste Art, Rüben- und Kartoffel-Rückstände aus Zucker- und Stärkefabriken längere Zeit aufzuheben, um aus dem Vorrathe nach und nach den Bedarf zu entnehmen.

Die zur Aufnahme dieser Substanzen bestimmten Gruben legt man in einem von Grundwasser freien, aber nicht zu durchlassenden Boden an und macht sie 6—8 Fuss breit, 5—6 Fuss tief und nach Bedürfniss lang. Wenn das Einsäuern regelmässig in jedem Jahre vorgenommen wird, empfiehlt es sich, die Gruben mit Ziegeln oder Steinen auszumauern und die Fugen mit Cement zu verstreichen. Damit die Futtermasse sich gleichmässig setzen könne, müssen die Wände senkrecht angelegt werden.

Bei dem Einsäuern des Futters verfährt man so,

dass nach dem Einbringen einer Schicht von etwa ein Fuss Höhe jedesmal ein sehr sorgfältiges Eintreten oder Einstampfen der Masse vorgenommen wird. Namentlich darf das Festpacken auch an den Seiten und Ecken nicht versäumt werden. Es kommt darauf an, alle Hohlräume zu vermeiden und möglichst wenig Luft in dem Haufen mit einzuschliessen, da sie in Folge ihres Sauerstoffgehalts Schimmelbildung und Verderben des Futters veranlasst. Deshalb ist es auch nicht zweckmässig, die Wände der Grube mit Stroh auszukleiden: die in demselben befindliche Luft bewirkt das Verschimmeln der benachbarten Futterpartien. Ist die Grube voll, so wird unter allmähligem Einziehen der Seiten mit dem Aufpacken und Einstampfen des Futters noch fortgefahren, bis die Masse sich einige Fuss über den Rand der Grube erhebt. Gleichzeitig findet das Anschütten von Erde statt, mit welcher nach dem Schluss der Packarbeit nun auch oben die Vegetabilien in einer Höhe von etwa drei Fuss direct, d. h. ohne eine Isolirschicht von Stroh oder ähnlichem Material, bedeckt werden.

Das früher beliebte Einstreuen von Salz während der Schichtung ist nicht erforderlich, ja der besseren Conservation des Futters wegen eher zu widerrathen, da es die Milchsäuregährung, welche dasselbe durchzumachen hat, verlangsamt. Auch die laxirende Wirkung besonders der Rübenblätter wird durch das Einsalzen befördert. Nach kurzer Zeit setzt sich die Futtermasse und sinkt nach und nach bis zur Hälfte ihres Volumens zu-

sammen. Es entstehen dadurch Risse in der Decke und der überragenden seitlichen Erdbekleidung der Grube, welche sofort wieder ausgefüllt werden müssen, da jeder Zutritt der Luft zum Futter aus dem oben angegebenen Grunde sorgfältig zu vermeiden ist.

Nach 6—8 Wochen ist die Masse zur Verwendung geeignet; sie hält sich übrigens in gleich gutem Zustande auch über Jahr und Tag. Die Gährung hat ihr einen eigenthümlichen, sauerkrautartigen, zuweilen auch nicht gerade angenehmen und mehr penetranten Geruch verliehen, der den Thieren jedoch niemals zuwider ist. Sie langen nach einem so behandelten Futter mit grosser Begierde und ziehen es, wenn ihnen die Wahl freisteht, anderem vor. Alle landwirthschaftlichen Hausthiere nehmen es auf, jedoch passt es zur Abgabe im Grossen doch nur für Rinder. Erwachsenen Thieren kann man unbedenklich bis 50 Pfund davon reichen. Die aus der gewonnenen Milch bereitete Butter erinnert in Farbe und Geschmack an das im Sommer bei Grünfutter erzielte Product.

Die Verabreichung des Futters.

Bei der Vertheilung der Futtermaterialien aller Art und bei Aufstellung der Futteretats, welche den Verbrauch in den verschiedenen Jahreszeiten regeln, ist in erster Reihe

Gleichmässigkeit der Ernährung der Thiere zu erstreben. Ihre Productivität erleidet eine wesentliche Verminderung, wenn ihnen zu Zeiten Futter in Hülle und Fülle geboten wird, sie in andern Perioden dagegen auf kärgliche Rationen gesetzt werden. Von der Regel, dem Nutzungszwecke entsprechend und der auf Erfahrung beruhenden Futternorm gemäss den Thieren das ganze Jahr hindurch die erforderlichen Nährstoffe im vollen Umfange zuzuwenden, können freilich zuweilen Ausnahmen unerlässlich sein. In futterarmen Jahren wird es sich aus wirthschaftlichen Gründen nicht immer rechtfertigen lassen, den Viehstand mit den Futtervorräthen so in Einklang zu bringen, dass die sonst reiche Ernährung keine Unterbrechung erfährt. Auch die Deckung des Ausfalls durch Ankauf von Futtermitteln hat aus gewerblichen Gründen seine sehr bestimmte Grenze. In solchen Zeiten ist eine Verminderung der Ration nach Menge und Güte meist geboten. Aber auch darin finde Gleichmässigkeit statt. Rechtzeitig möge die knappere Ernährung unter Vermeidung schnellen Ueberganges Platz greifen, dann wird man am ehesten mit

den geringsten Einbussen die Viehbestände dem neuen Futterjahre entgegenführen.

Die Gleichmässigkeit der Ernährung hat sich auch auf die Art der gebotenen Nahrungsmittel zu erstrecken. So weit es die wirthschaftlichen Verhältnisse irgend gestatten, möge der Nahrungswechsel vermieden werden, da er stets mit einer wenn auch vorübergehenden Verminderung der Productivität der Thiere verbunden ist, selbst wenn die neue Ration quantitativ und qualitativ der früheren gleichwerthig wäre. Lässt sich ein durchgreifender Wechsel des Futters nicht umgehen, so soll er nicht plötzlich bewerkstelligt werden. Mit allmählichen Uebergängen ist in die neue Futterart einzulenken. Auch der Uebergang von der Sommer- zur Winterfütterung und umgekehrt ist so zu vermitteln, dass die bisher gereichten Futterstoffe den der neuen Saison eigenen nur nach und nach Platz machen. Die Eingewöhnung der Thiere in die veränderte Ernährungsweise wird dann ohne wesentliche Störung ihrer Nutzung vor sich gehen.

Gehört die Vermeidung dreister Sprünge von einem Futtermittel zum andern und die möglichste Gleichmässigkeit der Ernährung überhaupt schon zum Wesen zweckentsprechender Fütterung, so ist darauf in der Ernährung tragender und säugender Mutterthiere noch besonders zu halten. Eine Versündigung gegen diese Regel bestraft sich, sollte auch die Gesundheit der Mütter darunter nicht leiden, durch eine kümmerliche, kränkliche Nachzucht, der häufig die Lebensfähigkeit gebricht. Auch

das Verwerfen der Mutterthiere ist unter solchen Umständen keine seltene Erscheinung.

Durch die Futterordnung ist für die Gleichmässigkeit in der Verabreichung der den Thieren nach dem Futteretat ausgesetzten Rationen Sorge zu tragen. Rechtzeitig und mit Berücksichtigung aller bisher erörterten Gesichtspunkte muss ein möglichst genauer Futterüberschlag angefertigt werden. Er weist den einzelnen Abtheilungen jeder Thierart das ihnen dienlichste Futter in den verschiedenen Jahreszeiten zu. Wer es mit der Ausarbeitung dieser Grundlage für die Vertheilung der Futterstoffe leicht nimmt, der hat es sich selbst zuzuschreiben, wenn wegen mangelnder Gleichmässigkeit der Ernährung die Erträge der Thierzucht, d. h. die Verwerthung der Futterstoffe weit hinter der zu erzielenden Höhe zurückstehen.

Die Futterordnung bestimmt, wie oft, in welcher Reihenfolge und zu welchen Zeiten die Rationen verabreicht werden sollen. Eine strenge Ueberwachung der Fütterung hat Sorge dafür zu tragen, dass der vorgeschriebenen Futterordnung mit Pünktlichkeit nachgekommen werde. Wie anders verhält sich der Effect der gebotenen Nahrungsmittel bei strenger Ueberwachung der Regelmässigkeit der Fütterung im Vergleich mit dem Erfolge, den man unter Fortfall ordnungsmässiger Innehaltung des Maasses und der Güte des Futters sowie der Zeit, zu der es Thieren vorgelegt werden soll, erzielt! Lässt sich das auch durch Zahlen nicht nachweisen, so

lehrt doch die Praxis, dass alle Züchtungskunst und der grösste Futteraufwand in die Thierzucht kein Gedeihen bringen, wenn das Auge des Landwirths nicht der Nachlässigkeit in der Verabreichung des Futters steuert.

Die Zahl der Futterzeiten richtet sich nach der Thierart, dem Nährzweck und der Mannigfaltigkeit des Gesamtfutters. Im Allgemeinen dürfen drei bis vier Futterzeiten als ausreichend angesehen werden, und zwar drei für Wiederkäuer und vier für Pferde und Schweine. Nur ausnahmsweise wird es sich bei grosser Mannigfaltigkeit der verwendeten Futtermaterialien, unter denen auch besonders leicht verdauliche Nahrungsmittel auftreten, und bei der Ernährung junger Thiere empfehlen, fünf Futterzeiten zu bestimmen. Darüber noch hinauszugehen, wird selten rathsam sein. Ein zu häufiges Füttern verkürzt den Thieren die Ruhe, um mit Behagen das genossene Futter zu verdauen. Das ist bei Rindern und Schafen noch von besonderem Belang, da sie ohne hinlängliche Zeit zum Wiederkäuen das Futter nicht genügend auszunutzen vermögen.

Nur das Rauhfutter darf in grossen Gaben zur allmählichen Aufnahme vorgelegt werden, das kurze Futter (Krippenfutter) schüttet man, wenn die Ration eine irgend starke ist, in nicht zu grosser Menge vor und giebt die folgende Portion erst dann, wenn die erste verzehrt ist.

Es bleibt stets wünschenswerth, dem Gesamtfutter möglichste Mannigfaltigkeit zu geben, da allen landwirthschaftlichen Hausthieren die Abwechslung in der

Aufnahme verschiedener Futterstoffe innerhalb der Tagesration angenehm ist, ihren Appetit reger erhält und sich für ihr Gedeihen fördersam erweist. Zur Erhöhung der Schmackhaftigkeit des Futters trägt es bei, wenn die gleichartigen oder einander ähnlichen Futtermittel nicht unmittelbar auf einander folgen, sondern die von ihnen abweichenden zwischengeschoben werden.

Die Ernährung der Thiere nach Maassgabe der verschiedenen Nährzwecke.

Wer wollte verkennen, dass die Principien, von denen heutigen Tages immer allgemeiner bei der Ernährung der landwirthschaftlichen Hausthiere ausgegangen wird, eine grössere Gewähr für die freudige Entfaltung edler Thierzucht bieten als die Anschauungen einer früheren Zeit, in der das Hunger-Princip die Futterrationen zumass? Jeden halbwegs aufgeklärten Landwirth lässt die vordem geläufige Redensart, die Viehzucht sei ein nothwendiges Uebel, unberührt, und er huldigt dem Grundsatz, dass nur eine reichliche Ernährung der Thiere mit der höchsten Futterverwerthung und der billigsten Stallmisterzeugung vereinbar sei.

Damit ist jedoch nur ein allgemeiner Gesichtspunkt eröffnet, und in jedem besonderen Falle wird die Frage auftauchen, welche Fütterung als eine für den bestimmten Nährzweck reichlich bemessene anzusehen sei? Jedes

Extrem führt auf Abwege, im gewerblichen Leben zu Verlusten. Wenn eine zu reichliche Ernährung die Thierzucht in ihrer Allgemeinheit auch nicht in dem Maasse bedroht wie die Hunger-Ernährung, so liegen doch auch in ihr Gefahren. Futterverschwendung und Beeinträchtigung der Leistungsfähigkeit der Thiere sind unausbleiblich, wenn Masternährung da Platz greift, wo sie nicht hingehört, in dem Nährzweck nicht begründet ist.

Die aus der Beobachtung und Erfahrung geschöpften Nährstoffnormen bieten wohl einen wichtigen Anhalt für Quantität und Qualität des den verschiedenen Nährzwecken entsprechenden Futters, aber auch nicht mehr als einen Anhalt. Die Praxis der Fütterung hat zu untersuchen, ob und in welchem Maasse eine Modification der Futternormen unter den speciellen Verhältnissen, mit denen man es zu thun hat, eintreten müsse.

Bei dieser nothwendigen Controle wird man stets auf die Forderungen zu hören haben, welche die verschiedenen Zwecke der Haltung landwirthschaftlicher Hausthiere an die Ernährung derselben stellen. Im Wesentlichen hat man es mit drei mehr oder weniger gesonderten Nährzwecken zu thun: der Aufzucht, der wirthschaftlichen Nutzung und der Mastung, von denen jede ihre besonderen Ansprüche an die Ernährung der Thiere macht.

Die Ernährung der Aufzucht.

Wir haben in dem Leben der zur Aufzucht bestimmten Thiere zwei Epochen zu unterscheiden, welche auf die Maassnahmen der Ernährung in sehr bestimmter Weise einwirken. Die erste umfasst die frühe Jugendzeit des Thieres, die zweite reicht bis zum Eintritt in die Nutzung. Jene währt bei Pferden, Rindern und Schafen nahezu ein Jahr, bei Schweinen 8—9 Monate, diese ist je nach der Art und Frühreife der Thiere von sehr verschiedener Dauer, am kürzesten beim Schweine, am längsten beim Pferde.

Die erste Epoche ist ausgezeichnet durch die Schnelligkeit des Wachstums und der Entwicklung des Thierkörpers. In ihr ist die anbildende Thätigkeit in den Zellen grösser als in irgend einer späteren Lebensperiode. Das Thier wächst »zusehends«, es nimmt bei normaler Ernährung namentlich an Muskelsubstanz zu. Was durch kärgliche Fütterung in dieser Zeit versäumt wird, lässt sich nie wieder einholen.

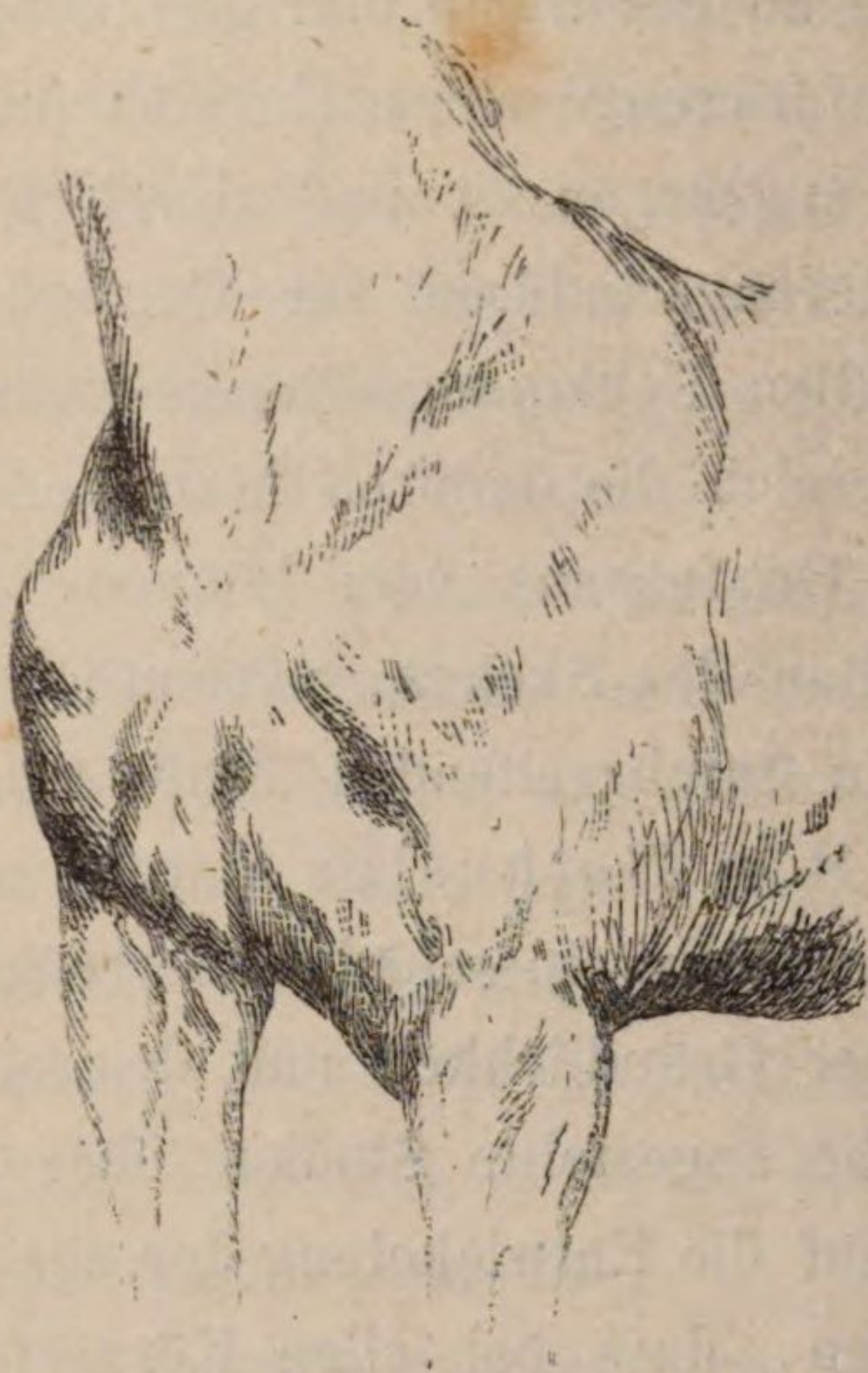
Es ist einleuchtend, dass die kräftigste Ernährung in diesem Lebensalter sich am erfolgreichsten zeigen muss, daher bei allen landwirthschaftlichen Hausthieren ohne Ausnahme die dringendste Empfehlung verdient. Von entscheidender Bedeutung ist sie bei allen Züchtungs-Racen. Wir haben früher gesehen, dass die Vererbung den Thieren nur die Anlage zu vielen Eigenschaften verleiht, und dass gewisse Vorzüge der Züchtungs-Racen unter Mit-

wirkung reichlichster Ernährung von Jugend auf entstanden sind. Mangelt es daran im ersten Lebensalter des Thieres, dann ist es auch um seinen Typus geschehen, es sinkt zur verkümmerten oder ausgearteten Race herab. Andererseits vermögen wir die Unvollkommenheit gewisser Racen lediglich durch reichliche Ernährung in der Jugend zu beseitigen und den Mängeln des Erbtypus durch Aufprägung eines Entwicklungstypus zu begegnen, der angezogen ist und durch Fortdauer der gleichen Fütterungseinflüsse zur Conformität gelangt, wie dieses bei allen Uebergangs-Racen wahrzunehmen ist. Wie belangreich die dadurch herbeigeführten Veränderungen des Organismus sein können, und dass sie selbst auf den Bau des Skelets, namentlich die Form des Schädels einen durchgreifenden Einfluss auszuüben vermögen, hat H. v. Nathusius durch seine schönen Untersuchungen am Schweineschädel überzeugend nachgewiesen. Mit gleicher Gründlichkeit und demselben Verständniss für die Sache angestellte Studien über den Einfluss der Ernährung auf die Entwicklung der übrigen Hausthiere würden ergeben, dass bei allen Körperform und Eigenschaften mehr oder weniger von Art und Maass der Ernährung in der Jugend beeinflusst werden.

Zwei Eigenschaften sind es ganz besonders, zu denen durch kräftiges und reichliches Futter in der ersten Epoche der Jugendzeit des Thieres der Grund gelegt wird: die Frühreife und die leichte Ernährung. Innerhalb der Züchtungs-Racen stehen diese Eigenschaf-

ten in inniger Beziehung zu einander. Von welchem Belang sie in jeder Zucht sind, bedarf keiner Auseinandersetzung. Ohne sonstige Beeinträchtigung der Leistungsfähigkeit der Thiere wird durch die erstere Eigenschaft an Zeit, durch die letztere an Futter gespart.

Fig. 18.

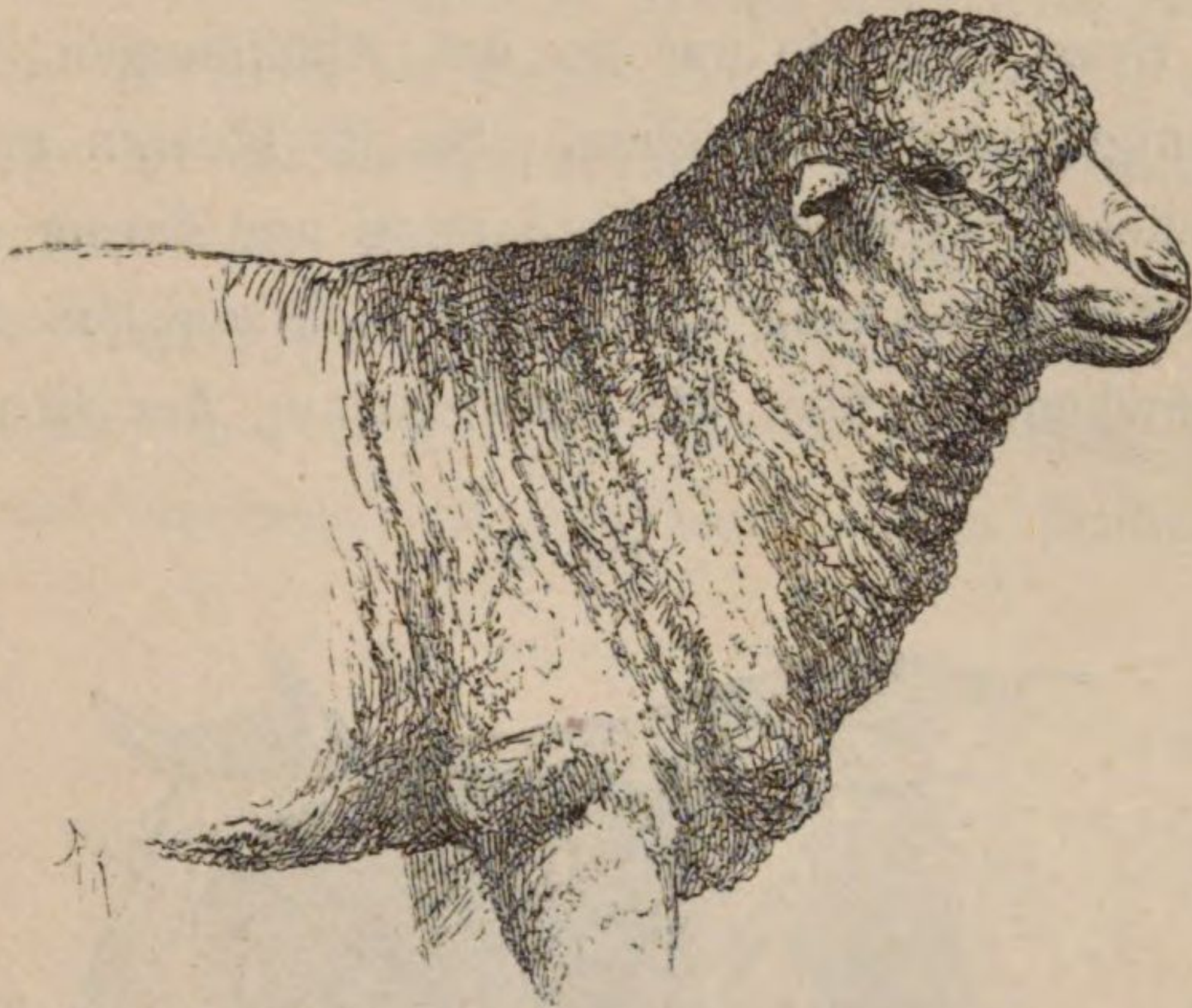


Tiefe, breite Brust.

Wir wissen, dass eine kräftige Constitution allen den Thieren, welche Züchtungszwecken dienen sollen, eigen sein muss, wir haben kennen gelernt, dass dieser Vorzug eine normale Entwicklung der zur Blutbereitung dienenden Organe voraussetzt, und dass diese letzteren wieder von einer breiten, tiefen Brust bedingt sind. In diesem Bau des Brustkorbes finden wir

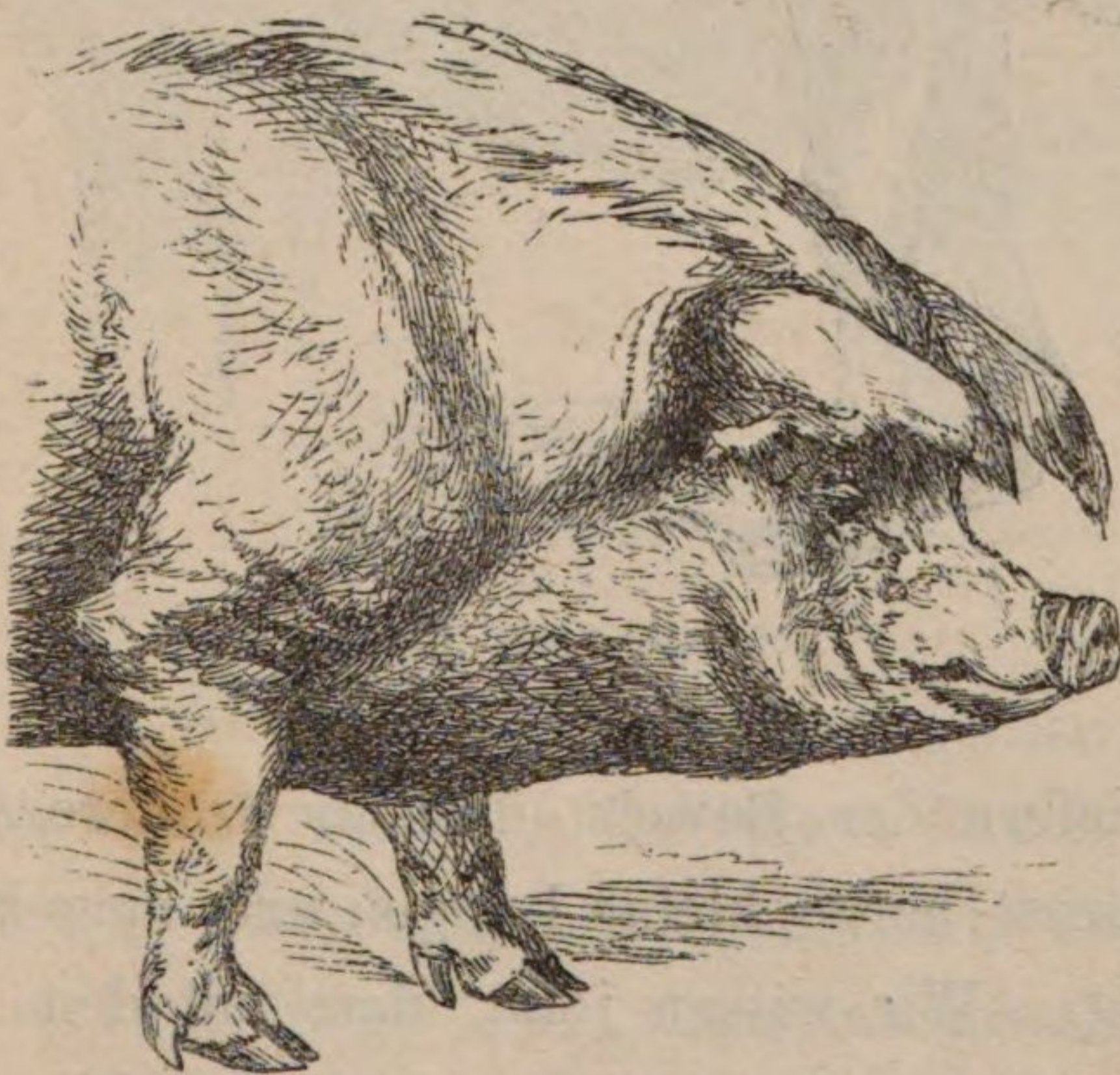
auch das Merkmal für Frühreife und leichte Ernährung. Die Grundlage zur Entwicklung der Weite der Brust mit allen sie begleitenden mannigfaltigen Vorzügen (Fig. 18. 19. 20) wird durch reichliche Ernährung des Thieres in der ersten Epoche seines Jugendalters gelegt.

Fig. 19.



Tiefe Brust.

Fig. 20.



Tiefe, breite Brust.

Ein karges Futter in dieser Zeit lässt eine schmale, flache Brust, wie sie uns in den Abbildungen (21. 22. 23.) entgegentritt, entstehen. Sie ist Thieren mit später Entwicklung, schlechter Verdauung und darum schlechter Futterverwerthung eigen. Die wichtigen Untersuchungen Baudement's über die Entwicklung der Brust beim

Fig. 21.



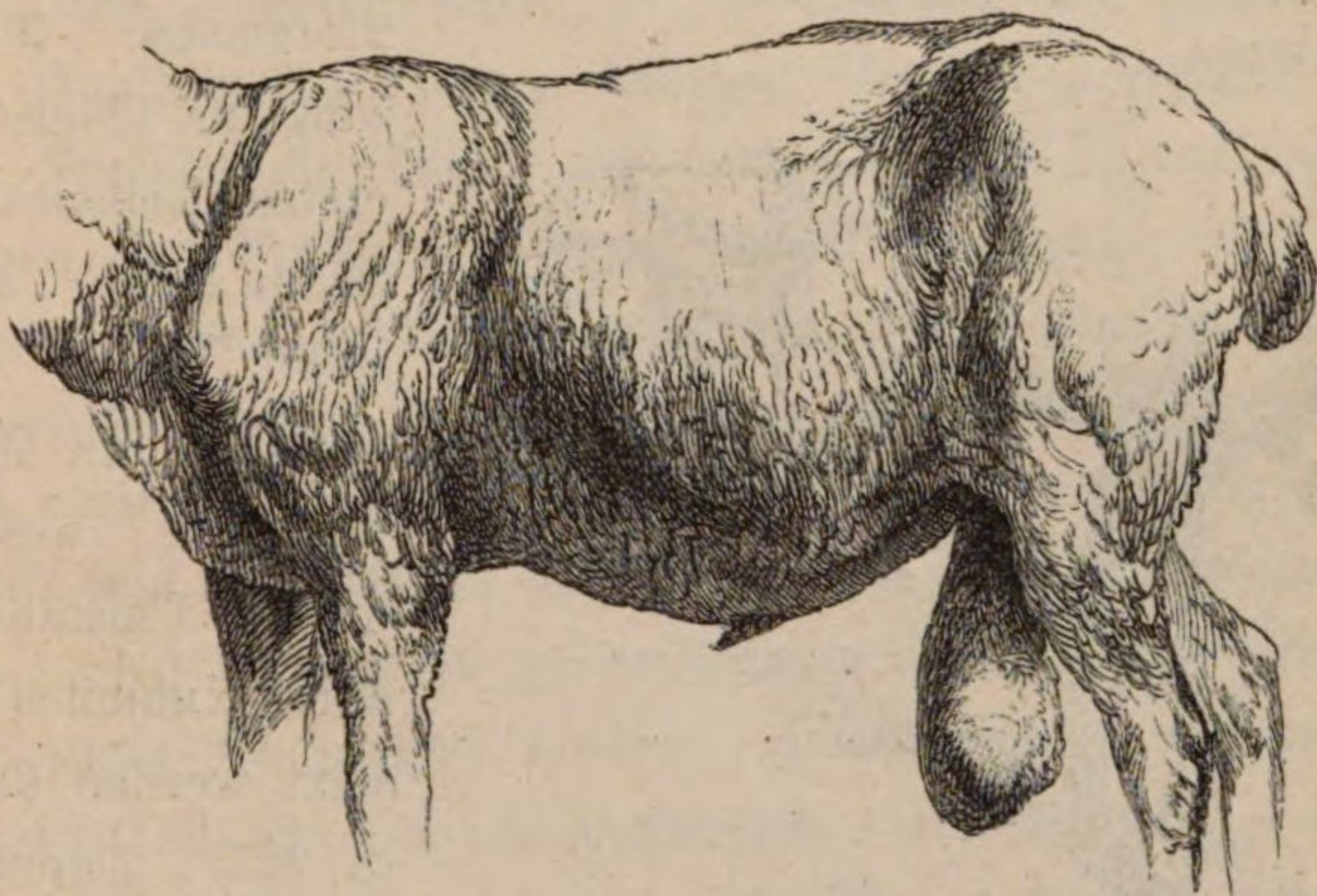
Schmale, flache Brust.

Rindvieh liefern den Beweis, dass die frühere Annahme, die enge Brust berge kleine Lungen und umgekehrt, irrtümlich ist. Wir wissen jetzt, dass mit dem grösseren Brustumfange eine kleinere Lunge verbunden ist, dass bei allen frühreifen Racen das Gewicht der Lungen ab-

solut und relativ geringer ist als bei spätreifen, und dass wir in der mit einer verengten Brust auftretenden grösseren Lunge für die meisten Nährzwecke nicht einen Vorzug, sondern einen Makel zu sehen haben.

Der kleineren Lunge ist also der weitere Brustkasten eigen, und dieser, aus reicher Fütterung in der Jugend hervorgehend, ist das Kennzeichen leichter Er-

Fig. 22.

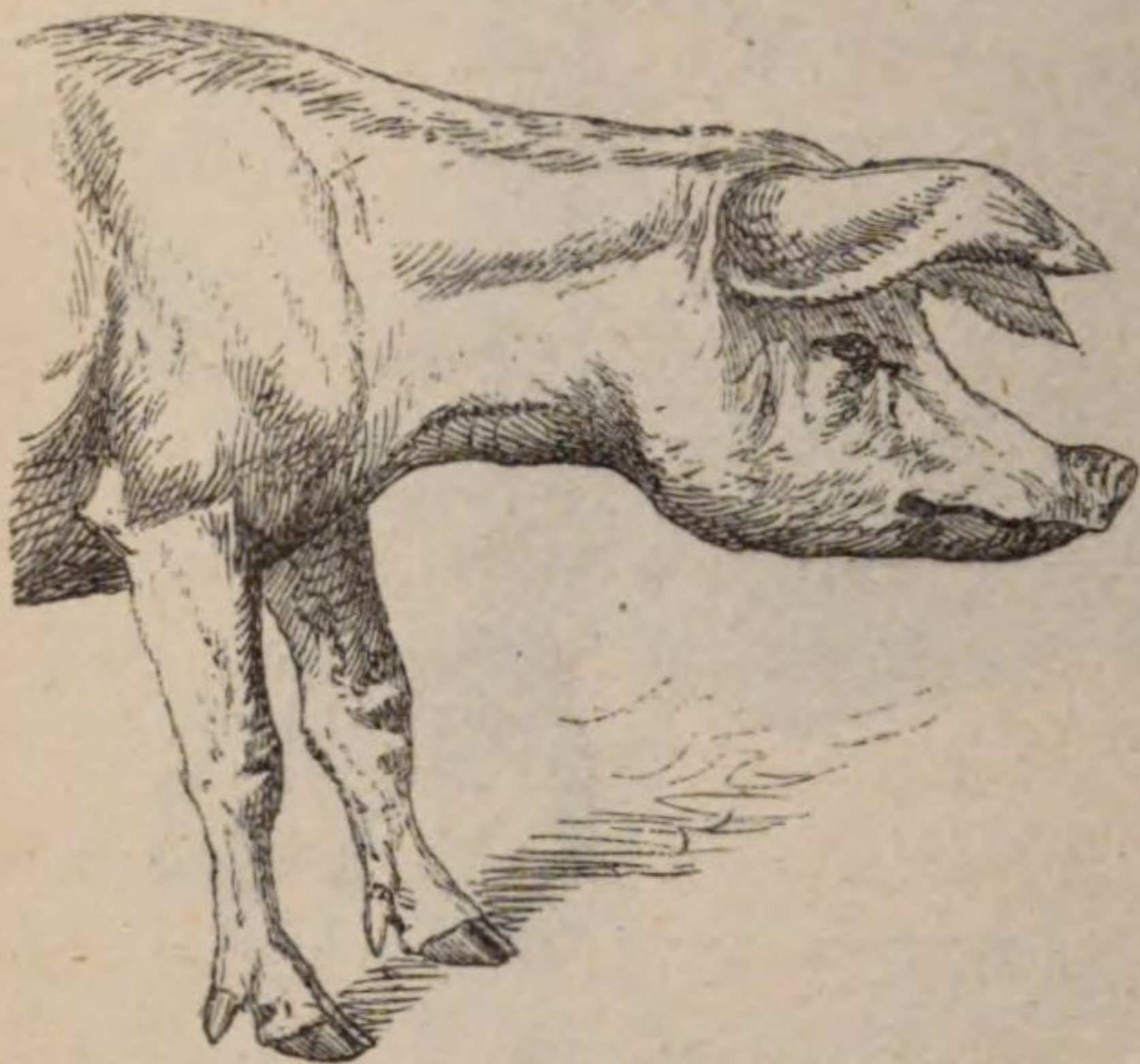


Schmale, flache Brust.

nährung. So ist denn gehaltreiches Futter, in entsprechender Menge während der ersten Entwicklung des jungen Thieres dem Organismus zugeführt, das sicherste Mittel, das Individuum zur verhältnissmässig billigen, d. h. mit geringem Futteraufwande erkaufte Production heranzuziehen.

Es geht das Sprichwort: »grosse Fresser werden nicht geboren, sondern erzogen«. Das ist sehr wahr, nur hat man es oft falsch ausgelegt. Gleiche Leistung vorausgesetzt, wird der in der Jugend starke Fresser ein Futtersparer im erwachsenen Zustande, der im Kindesalter mit kargen Rationen Ernährte später ein Futterverschwender oder, was dasselbe sagt, ein schlechter Futterverwerther.

Fig. 23.



Schmale, flache Brust.

Die einzig naturgemässe Nahrung für Thiere im ersten Lebensalter ist die Milch. Man giebt ihnen gewöhnlich die Muttermilch, welche unter Umständen durch Kuhmilch ersetzt werden kann (S. 287). Daneben wird ein stickstoffreiches und leicht

verdauliches Futter zur Aufnahme ad libitum geboten, nach dem die jungen Thiere anfangs spielend greifen. Sie gewöhnen sich nach und nach so daran, dass das Absetzen von der Mutter resp. das Entziehen der Milch ohne Gefährdung ihrer körperlichen Ausbildung erfolgen kann. Geschieht es zu zeitig, so ist es um die freudige

Entwicklung des Thieres geschehen. Dem Fohlen sollte vor 5 Monaten, dem zur Aufzucht bestimmten Kalbe vor 12 Wochen, dem Lamme vor 3—4 Monaten, dem Ferkel vor 4—6 Wochen die Milch nicht entzogen werden. Bis zum Schluss der ersten Epoche ist nunmehr mit der Verabreichung intensiv nührender, proteinreicher, naturgemässer Futtermittel fortzufahren. Die früher mitgetheilten Futternormen und unsere Betrachtungen über Natur und Gedeihlichkeit der Nahrungsmittel bieten ausreichende Anhaltspunkte zur Bestimmung der Quantität und Qualität des Futters während dieser Lebenszeit.

Werden die Thiere vor dem Absetzen an die Aufnahme der Futtermittel, mit denen sie später ernährt werden sollen, gewöhnt, und wird das Absetzen durch allmählig längeres Absperren von der Mutter eingeleitet und vorbereitet, geschieht ferner kein Fehlgriff in der Wahl und dem Maass des Futters nach dem Absetzen, dann wird kaum eine wahrnehmbare Störung in der Entwicklung des jungen Thieres eintreten. Bei genügender Vorsicht ist sie stets zu vermeiden. Die Annahme, das sogenannte Milchfleisch müsse abfallen, d. h. die jungen Thiere müssten nach dem Absetzen wesentlich in ihrem Nahrungszustande zurückkommen, beruht lediglich auf einem Vorurtheile. Auch die Vorstellung, es gäbe gewisse von der Natur bevorzugte Leute, denen die Aufzucht junger Thiere immer glücke, während sich andere vergeblich darum bemühten, ist fabelhaften Ursprungs. O ja, es giebt Personen, die »eine gute Hand« besitzen, wie

man diese Ueberlegenheit in dem Heranfüttern der Aufzucht genannt hat, aber diese gute Hand ist Jedem verliehen, der sich mit Liebe, Gewissenhaftigkeit und Pünktlichkeit der Ernährung seiner Pflegebefohlenen annimmt.

Nach Verlauf der oben erwähnten Lebenszeit, die wir zur ersten Epoche des thierischen Jugendalters zählten, und mit dem Eintreten in die zweite Epoche muss eine weniger reiche Ernährung Platz greifen. Es darf jetzt ein richtiges Maasshalten nicht versäumt werden, wobei jedoch eine ruhige, ununterbrochene Weiterentwicklung in der körperlichen Ausbildung vor sich gehen kann. In dieser Periode ist jede Masternährung mit ihrer nunmehr eintretenden Anhäufung von Fett Futterverschwendung, und sie beeinträchtigt ausserdem mehr oder weniger die spätere Nutzbarkeit des erwachsenen Thieres. Das Uebermaass von Nahrung dient jetzt nicht mehr der so wünschenswerthen Frühreife, sondern bringt das Thier zu einer vorzeitigen Reife, in einen Zustand, der oft mit »übertrieben« gekennzeichnet wird. In wie hohem Maasse er die spätere Nutzbarkeit der erwachsenen Individuen untergraben kann, haben die Erfahrungen gelehrt, zu denen v. Riedesel bei der Aufzucht der Rinder gelangte. Sein durch Uebermaass von Futter übertriebenes Jungvieh entwickelte sich zu Kühen, von denen sich »nur wenige als gut, noch keine aber als ausgezeichnet, die mehrsten hingegen als nur mittelmässig und sehr viele sogar als ganz schlecht« in der Milchergiebigkeit auswiesen. v. Riedesel berichtet, dass sich bei seinen

Kalbinnen, sobald sie vollkommen ausgewachsen waren, alles genossene Futter in stets zunehmendem Verhältniss in Fleisch und Fett verwandelte und die Milchergiebigkeit sehr bald, einige Male sogar schon vier Wochen nach dem Kalben, aufgehört habe. Da ein Rindern nicht eintrat, mussten die Thiere dann der Schlachtbank übergeben werden.

Aus diesen und ähnlichen Erfahrungen der Züchter^{*)} ist leicht zu ersehen, dass, wenn der Organismus, beeinflusst durch zu lange anhaltende überreiche Ernährung, in der Jugend einmal die Richtung angenommen hat, die Nährstoffe in Fleisch und Fett umzusetzen, diese Tendenz zur krankhaften, weil nicht naturgemässen Entwicklung führt. Andere Stoffproductionen werden von der Fetterzeugung überwuchert, das Geschlechtsleben liegt danieder, die Thiere bleiben unfruchtbar oder bringen schwächliche, zur Aufzucht untaugliche oder wohl auch gar nicht lebensfähige Junge.

Am empfindlichsten bestrafen sich die hervorgehobenen Fehler der Ernährung bei Rindern und Schweinen, doch auch in der Pferde- und Schafzucht sind die dadurch hervorgerufenen Nachtheile gross genug, um zur Vorsicht zu mahnen.

Bei Betrachtung der Nahrungsmittel im Speciellen und ihrer Gedeihlichkeit für die verschiedenen Nährzwecke haben wir schon gesehen, dass bei der Wahl der

^{*)} s. u. A. Dr. M. Wilckens: Ueber Kälber-Aufzucht. Landw. Centralblatt f. Deutschland. 1871. 3.

Futterstoffe, die man mit Vortheil der Aufzucht verabreicht, auf eine naturgemässe Nahrung mit grösserer Strenge zu halten ist, als bei der Fütterung erwachsener Thiere. Alle erschlaffenden Nahrungsmittel sind nach Möglichkeit zu vermeiden oder wenigstens auf ein geringes Maass zu beschränken, weil sonst der Organismus verweichlicht und der Constitution des Körpers die Festigkeit geraubt wird, auf der die spätere Nutzbarkeit des Thieres beruht.

Die Ernährung erwachsener Nutzthiere.

Je nach der Art erwachsener landwirthschaftlicher Hausthiere beanspruchen wir von ihnen eine verschiedene Nutzung: Arbeitskraft, Milch, Wolle und bald gesondert davon, bald auch mit diesen Productionen vereint Zuchtleistungen.

Wie unwirthschaftlich die Verabreichung eines zu kargen Futters für alle Arten von Nutzthieren ist, und wie sehr dadurch die Production vertheuert wird, darf an dieser Stelle nicht weiter besprochen werden, nachdem wir im Früheren wiederholt diesen Gegenstand erörtert haben. Es wird daher der Mahnung, durch verkehrte Sparsamkeit in diesem Punkte nicht in den Fehler des Verschwenders zu verfallen, kaum weiter bedürfen. Wohl aber möchte es am Platze sein, der von allen Seiten gehörten Aufforderung zu einer reichen Ernährung der Nutzthiere gegenüber zu betonen, dass die Grenzen,

innerhalb deren sich die letztere zu bewegen hat, zur Wahrung einer angemessenen Futterverwerthung und der vollen Nutzbarkeit der Thiere auch nach der Seite der Opulenz nicht überschritten werden dürfen. So erheischen Arbeitsthier e zwar jenes Maass reicher Ernährung, das mit der beanspruchten Kraftäusserung in Uebereinstimmung steht, geht man aber darüber hinaus, so bleiben die Leistungen hinter den Erwartungen zurück: fette sowohl wie zu magere Arbeitsthier e erweisen sich untüchtig.

Nicht anders ist es mit den Zuchtthieren. Werden sie in einem feisten Zustande gehalten, so bleibt die Begattung entweder ohne Erfolg, oder die Thiere bringen schwächlichere Nachkommen als Mütter, die sich in einem mässigen Futterzustande befinden. Ebenso wird die Milcherzeugung durch Mastfutter, das die Kühe fett macht, nicht gefördert, sondern beeinträchtigt. Auch die Wollproduction erfährt dadurch keine im Verhältniss zum grösseren Futteraufwande stehende Steigerung. Das Futter, welches bei solchen Schafen, die lediglich durch ihr Schurgewicht nutzbar sein sollen, zur Anhäufung von Fett in der Wolle oder im Körper verbraucht wird, dient nur unzureichend zugleich der beabsichtigten Stofferzeugung.

Die Verluste, welche aus einer überreichen Ernährung der Nutzthiere entspringen können, treten in neuerer Zeit darum häufiger auf, weil wir es heutigen Tages in unsern Züchtungs-Racen meist mit frühreifen Individuen zu thun haben. Die Eigenschaft der Frühreife ist den Thieren theils angeboren, theils nach dem oben Erwähn-

ten angefüttert. So grosse Vorzüge sie mit sich führt, schliesst sie doch auch mit der durch sie den Thieren eigenen leichten Ernährung die Gefahr ein, dass jede Ueberschreitung des für die Stoffherzeugung erforderlichen Futters eine Fettanhäufung im Körper veranlasst. Hat sich ein feister Zustand erst ausgebildet, dann leidet gewöhnlich die Nutzbarkeit des Thieres in der beabsichtigten Richtung. Die nicht selten gehörten Klagen, dass Racen der englischen Fleischschafe und Schweine nicht genügend fruchtbar seien, schlecht säugen oder schwächliche Junge werfen, sind gemeinbin auf Fehler in der Ernährung der Mutterthiere zurückzuführen.

Die Ernährung der Mastthiere.

Durch die Mastung wird entweder ausschliesslich oder doch vorzugsweise die Bildung von Fleisch und Fett im Thierkörper bezweckt. Andere Nutzungen treten dabei theils in den Hintergrund (Wollerzeugung), theils wird auf sie ganz verzichtet (Milcherzeugung, Arbeitsleistung), um den Erfolg der Mastung dadurch nicht zu schmälern.

Eine eigentliche Fleischerzeugung kann bei Mastthieren nur in dem Falle vor sich gehen, dass sie sich in einem Lebensalter befinden, in welchem ihre körperliche Entwicklung noch nicht zum Abschluss gekommen ist. Dann wird allerdings eine directe Vermehrung der Muskelbündel (des Fleisches) durch Neubildung von Zellen stattfinden. Ist dagegen das Wachsthum des

Thieres vollendet, so tritt in der Mastung eine Fleisch-
 erzeugung durch Zellenvermehrung nicht mehr ein,
 vielmehr findet die Körperge-
 wichtszunahme nur dadurch
 statt, dass theils die Muskelfa-
 sern mit proteinreichem Fleisch-
 saft umhüllt und durchtränkt
 werden, theils eine Ablage-
 rung von Fett in den Zellen
 des Fettgewebes vor sich geht.
 Das Fettgewebe begleitet das
 formlose Bindegewebe und seine
 Zellen dienen zur Ausfüllung der
 zahlreichen Hohlräume und Ma-
 schen des letzteren. (Fig. 24.)
 In den höheren Stadien der Mast
 sammelt sich das Fett auch in
 solchen Gewebstheilen an, in
 denen es sonst nicht vorkommt
 und wird z. B. in dem weichen
 Bindegewebe zwischen den Fä-
 den der quergestreiften Musku-
 latur angetroffen. (Fig. 25.) Die
 Saftigkeit des auf diese Weise
 mit Fett »durchwachsenen« Flei-
 sches und seine Güte als Nah-
 rungsmittel erfahren dadurch
 eine wesentliche Erhöhung. Mit

Fig. 24.

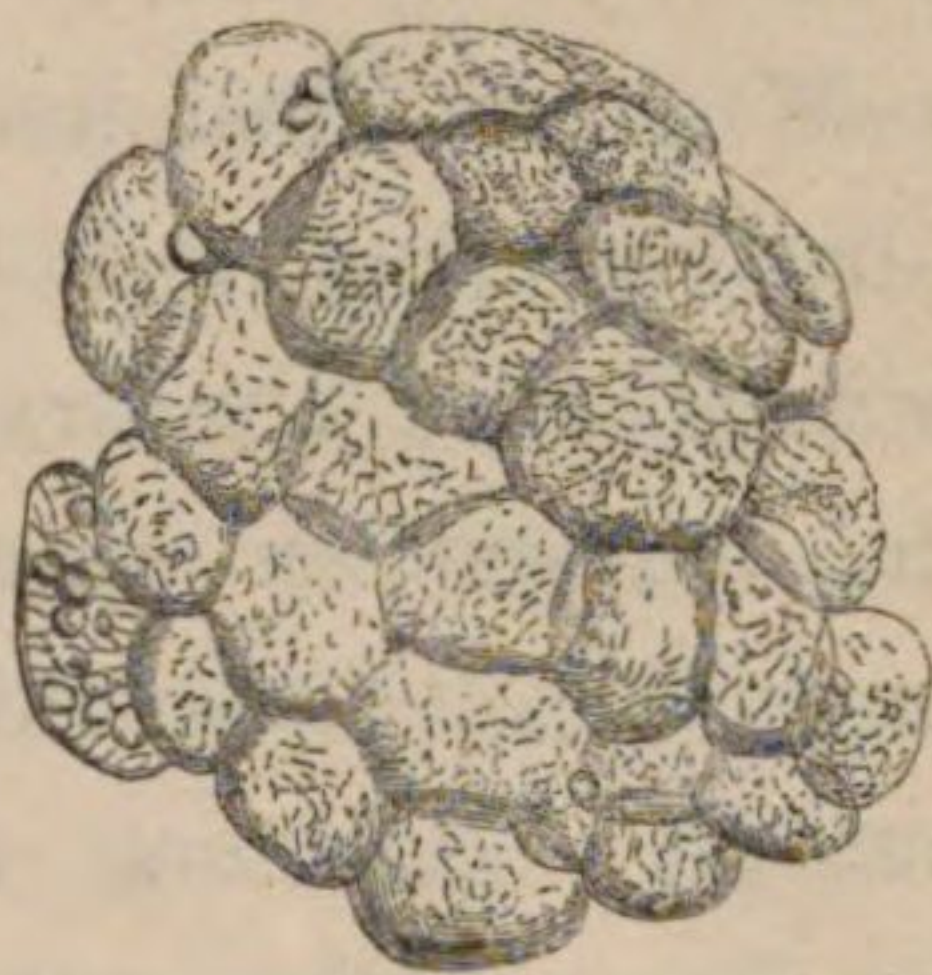
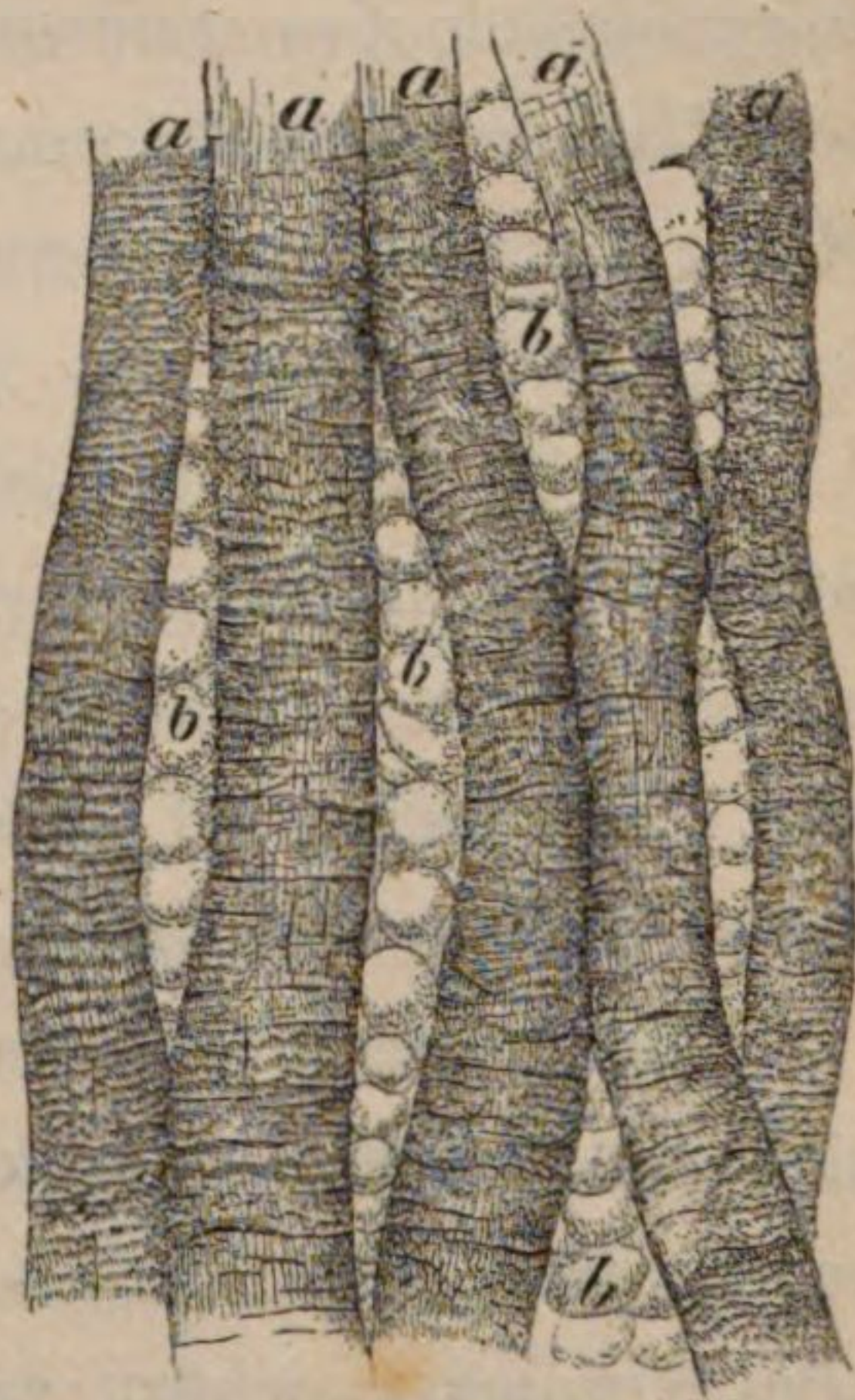
Anhäufung von Fettzellen im
Fettgewebe.

Fig. 25.

Fettdurchwachsener Muskel.
a fünf Muskelfäden, b Fettzellen.

steigender Erschlaffung (Kraftlosigkeit) der Muskeln und Verminderung ihrer Leistungsfähigkeit in der Bewegung (Arbeit) vermehrt sich der Werth des Fleisches als Waare.

Wird die Mast noch weiter fortgesetzt, so stellt sich bei dazu geeigneten Individuen, deren Mastfähigkeit stark entwickelt ist, ein krankhafter Zustand ein, die Fettsucht, bei welcher nicht blos die Zwischenräume der Gewebe mit Fett ausgefüllt werden, sondern die Gewebe selbst der Verfettung anheimfallen. Es erstreckt sich diese Degeneration zuweilen selbst auf die Haarbälge: Schweine verlieren ihre Borsten.

Geht man bei der Mast vorzugsweise auf die Erzeugung von Fett aus, so dient dieser Production am erfolgreichsten das Schwein, das unter allen landwirthschaftlichen Hausthieren verhältnissmässig die grösste Masse Fett ansetzt; demnächst ist das Schaf und erst in letzter Reihe dazu das Rind geeignet.

Es ist aus dem Angeführten zu ersehen, wie viele Stadien die Mastung durchlaufen kann. Auf jeder Stufe haben wir es mit einer anderen Art derselben zu thun und eine jede darf unter gewissen Umständen als die angemessenste betrachtet werden.

Der Unterschied von Fleisch- und Fettmast ergibt sich von selbst, auch kann darüber kein Zweifel herrschen, was unter Halb- und Vollmast zu verstehen ist. Die Kernmast gehört zur letzteren; durch die Verabreichung eines intensiv nährenden, proteinreichen Futters,

in welchem Körner nicht fehlen dürfen, wird ein mit verhältnissmässig geringem Wassergehalt versehenes Fleisch neben festem, kernigen Fett erzeugt. Ihr entgegengesetzt ist die sogenannte »aufschwemmende Mast«, die in Folge eines sehr extensiv wirkenden, wässerigen Futters ein weniger festes Fett und ein an Wasser reicheres Fleisch liefert.

Die Art der Mast und die ihr dienenden Futtermittel entscheiden nicht allein über die Menge der erzeugten Fleisch- resp. Fettmasse, sondern auch über die Qualität derselben. Der Werth der Waare steigt und fällt mit ihrem Wassergehalt und ist um so geringer, je weniger sich der Körperzustand des Schlachtthieres von dem eines magern Thieres entfernt. Auf der Versuchstation in Schlan ermittelte man z. B., dass in dem Fleische des Schulterstücks eines fetten und eines mageren Ochsen folgende Unterschiede auftraten:

1000 Pfund des Fleisches enthielten

	von einem fetten Ochsen	von einem mageren Ochsen
Wasser	390	597
Muskelfleisch	356	308
Fett	239	81
Mineralbestandtheile	15	14
	1000 Pfd.	1000 Pfd.

Das saftigste, schmackhafteste und auch für die Ernährung werthvollste Fleisch, das in der Voll- und Kernmast gewonnen wird, enthält den geringsten Antheil Wasser. Wenn z. B. der Wassergehalt eines mageren

Rindes etwa $\frac{2}{3}$ seines Gesamt-Körpergewichts ausmacht, so vermindert er sich nach den Untersuchungen von Lawes und Gilbert im halbfetten Thiere auf $51\frac{1}{2}\%$ und beim ganz fetten bis auf $45\frac{1}{2}\%$ des Gesamtgewichts. Wie verschieden sich diese Zahlen in jedem besonderen Falle nach der Individualität, der Race und Art der Thiere auch gestalten mögen, so viel bleibt als feststehende Regel, dass sich mit der fortschreitenden Mast der Wassergehalt des Fleisches vermindert und in demselben Maasse der Nährwerth und die Schmackhaftigkeit der erzeugten Waare eine wesentliche Erhöhung erfahren.

Welche Veränderungen in dem Verhältniss des Fleisches zum Fett und beider zu andern Bestandtheilen des Körpers in den verschiedenen Stadien der Mast eintreten, lehren die Ermittlungen von Lawes und Gilbert, welche von Reuning mit Benutzung der Grouven'schen Tabellen*) in grosser Uebersichtlichkeit zusammengestellt worden sind**) und die wir hier folgen lassen.

*) Vorträge über Agricultur-Chemie v. Dr. H. Grouven, II. Aufl. 1862. S. 297.

**) Amtsblatt für die landw. Vereine von Dr. Reuning. 1866. Nr. 7.

	Ochsen.			
	Alter: 4 Jahre.			
	halbfett.	fett	Gewicht der Theile.	
	1232 Pfd.	1419 Pfd.		
	lebend. Gewicht. %	lebend. Gewicht. %	halbfett. Pfd.	fett. Pfd.
Fleisch	47,9	40,2	590,13	570,44
Fett	12,7	25,8	156,46	366,10
Eingeweide	12,4	10,6	152,77	150,41
Knochen	11,4	10,4	140,45	147,58
Haut etc.	6,5	5,7	80,08	80,88
Magen- u. Darminhalt	8,2	6,0	101,02	85,14
Verlust	0,9	1,3	11,09	18,45
Fleisch				
am Rumpf	46,5	38,4	572,88	544,90
am Kopf	1,4	1,8	17,25	25,54
Fett				
im Fleisch	7,4	16,1	91,17	228,46
an den Nieren	2,2	3,8	27,10	53,92
sonstiges	3,1	5,9	38,19	83,72
Knochen				
im Rumpf	8,5	7,8	104,72	110,68
im Kopf	1,2	1,0	14,79	14,19
in den Füßen	1,7	1,6	20,94	22,71
Fleisch, Fett	60,6	66,0	746,59	936,54
Eingeweide, Haut, Knochen etc.	39,4	34,0	485,41	482,46
	100,0	100,0	1232,00	1419,00
Fleisch, Fett	60,6	66,0	746,59	936,54
Knochen im Rumpf	8,5	7,8	104,72	110,68
	69,1	73,8	851,31	1047,22
Eingeweide, Knochen am Kopf, an den Füßen etc.	30,9	26,2	380,69	371,78
	100,0	100,0	1232,00	1419,00

	Lamm.
	fett.
	$\frac{1}{2}$ Jahr.
	84 Pfd.
	0/0
Fleisch	36,9
Fett	23,7
Eingeweide	12,8
Knochen	8,1
Haut etc.	9,5
Magen- und Darminhalt	8,6
Verlust	0,4
Fleisch	
am Rumpf	34,9
am Kopf	2,0
Fett	
im Fleisch	15,1
an den Nieren	4,0
sonstiges	4,6
Knochen	
im Rumpf	6,1
im Kopf	1,1
in den Füßen	0,9
Fleisch, Fett	60,6
Eingeweide, Haut, Knochen etc.	39,4
	100,0
Fleisch, Fett	60,6
Knochen im Rumpf	6,1
	66,7
Eingeweide, Knochen am Kopf, an den Füßen etc.	33,3
	100,0

Schafe.

Schaf.

Gewicht der Theile.

Lamm.

Schaf.

mager.

halb-
fett.

fett.

hoch-
fett.1
Jahr3¹/₄
Jahr.1¹/₄
Jahr.1³/₄
Jahr.97
Pfd.105
Pfd.127
Pfd.252
Pfd.

fett.

mager.

halb-
fett.

fett.

hoch-
fett.

lebend. Gewicht.

o/o

o/o

o/o

o/o

Pfd.

Pfd.

Pfd.

Pfd.

Pfd.

37,5 38,4 29,8 35,0 30,99 36,37 40,32 37,84 88,20

14,8 18,1 32,4 40,8 19,91 14,36 19,00 41,15 102,82

16,9 13,2 13,1 9,7 10,75 16,39 13,86 16,64 24,44

9,5 7,7 7,0 — 6,80 9,22 8,09 8,89 —

13,0 12,0 11,0 9,3 7,98 12,61 12,60 13,97 23,44

6,0 9,1 6,0 5,2 7,23 5,82 9,55 7,62 13,10

2,3 1,5 0,7 — 0,34 2,23 1,58 0,89 —

35,1 35,3 27,7 — 29,31 34,04 37,70 35,18 —

2,4 2,5 2,1 — 1,68 2,33 2,62 2,66 —

9,2 10,8 19,5 { 31,3 12,69 8,92 11,34 24,77 { 78,88

1,1 2,0 4,9 { 31,3 3,36 1,07 2,10 6,22 { 78,88

4,5 5,3 8,0 { 31,3 3,86 4,37 5,56 10,16 { 23,94

7,2 5,2 5,1 — 5,12 6,99 5,46 6,48 —

1,2 1,5 1,0 — 0,92 1,16 1,58 1,27 —

1,1 1,0 0,9 — 0,76 1,07 1,05 1,14 —

52,3 56,5 62,2 75,8 50,90 50,73 59,32 78,99 191,02

47,7 43,5 37,8 24,2 33,10 46,27 45,68 48,01 60,98

100,0 100,0 100,0 100,0 84,00 97,00 105,00 127,00 252,00

52,3 56,5 62,2 75,8 50,90 50,73 59,32 78,02 191,02

7,2 5,2 5,1 — 5,12 6,99 5,46 6,48 —

59,5 61,7 67,3 75,8 56,02 57,72 64,78 85,47 191,02

40,5 38,3 32,7 24,2 27,98 39,28 40,22 41,53 60,98

100,0 100,0 100,0 100,0 84,00 97,00 105,00 127,00 252,00

	Schweine.			
	mager.	fett.	Gewicht der Theile.	
	93 Pfd.	185 Pfd.		
	lebend. Gew.		mager.	fett.
	o/o	o/o	Pfd.	Pfd.
Fleisch	47,6	37,3	44,27	69,00
Fett	20,0	39,4	18,60	72,89
Eingeweide	18,6	10,0	17,30	18,50
Knochen	8,3	5,6	7,72	10,36
Haut etc.	3,4	3,5	3,16	6,48
Magen- und Darminhalt . .	5,2	3,9	4,83	7,21
Verlust	—	0,3	—	0,56
Fleisch				
am Rumpf	42,5	33,5	39,53	61,97
am Kopf	5,1	3,8	4,74	7,03
Fett				
im Fleisch	15,4	31,5	14,32	58,28
an den Nieren	0,9	4,0	0,84	7,40
sonstiges	3,7	3,9	3,44	7,21
Knochen				
im Rumpf	5,4	3,5	5,02	6,48
im Kopf	1,5	1,0	1,40	1,85
in den Füßen	1,4	1,1	1,30	2,03
Fleisch, Fett	67,6	76,7	62,87	141,89
Eingeweide, Haut, Kno-				
chen etc.	35,5	23,3	33,01	43,11
	103,1	100,0	95,88	185,00
Fleisch, Fett	67,6	76,7	62,87	141,89
Knochen im Rumpf.	5,4	3,5	5,02	6,48
	73,0	80,2	67,89	148,37
Eingeweide, Knochen am				
Kopf, an den Füßen etc. .	30,1	19,8	27,99	36,63
	103,1	100,0	95,88	185,00

In hervorragender Weise wirken auf die Ergebnisse der Mastung Raceeigenthümlichkeiten ein. Der sich allmählig und in immer weiteren Kreisen günstiger gestaltende Markt für Fettvieh kann nicht verfehlen, den mastfähigeren Racen eine grössere Bedeutung zu verleihen. Das zeigen bezüglich der Schafracen z. B. recht schlagend die Versuche, welche auf Veranlassung des Verfassers und dem von ihm entworfenen Plane gemäss unter Leitung und Mitwirkung des Prof. Dr. Krocke, Prof. Dr. Blomeyer und Dr. Weiske auf der Versuchstation in Proskau zur Ausführung kamen. *) Der Versuch erstreckte sich auf folgende Racen beziehentlich Typen einer Race.

1. Merino. Electoral-Typus.

Körper glatthäutig, nur mit schwacher Andeutung von Hautfalten; gehörnt, Ohr mittellang, bis an das vordere Ende der Thränengrube reichend. Der ganze Bau für den Typus: Electoral, normal. Bellschwitzer Zucht.

Alter $3\frac{1}{2}$ Jahr.

2. Merino. Electoral-Negretti-Typus.

Der ganze Körper mit kleinen Hautfalten bedeckt; gehörnt, Ohr mittellang, bis an die Spitze der Thränengrube reichend.

Alter $3\frac{1}{2}$ Jahr. Chrzelitzer Abkunft.

*) Vergl. den Bericht darüber von Prof. Dr. Krocke. Annalen der Landwirthschaft, XXIV. Band, 1869, S. 27 u. 242.

3. Merino. Negretti-Typus.

Product der Paarung von Raudnitzer Mutterschafen mit Böcken von Lenschow; ungehörnt. Die Haut dick, mit starken Hautfalten besetzt, welche sich bis über die Nase verbreiten.

Alter $3\frac{1}{2}$ Jahr.

4. Merino. Rambouillet-Negretti-Typus.

Der Körper ist mit kleinen feinen Hautfalten besetzt. Ungehörnt. Ohren mittellang, bis an das vordere Ende der Thränengrube reichend. Aus Ranzin.

Alter $3\frac{1}{2}$ Jahr.

5. Southdown-Merino. Kreuzung.

Ungehörnt. Kopf und Füße graubraun. Ohren mittellang, bis zur Spitze der Thränengrube reichend. Proskauer Zucht.

Alter $3\frac{1}{2}$ Jahr.

6. Southdown.

Kopf und Beine graubraun, an der Stirn und über der Nase etwas heller. Ohr dick, mittellang, bis über den einen Augenwinkel reichend. Proskauer Zucht.

Alter $3\frac{1}{2}$ Jahr.

7. Schaf aus Island.

Kopf und Füße weiss. Ohr aufrechtstehend, klein und dick, mit straffem Haar besetzt, reicht fast bis zum vorderen Augenwinkel. Horn klein, nicht festsitzend, weiss, die Vorderseite des Hornes mehr nach vorn, die

Innenseite mehr nach hinten gekehrt. Natürlicher Stummelschwanz, verkümmert, nach dem Ende zugespitzt. Das Thier hat alle Zähne gewechselt, die Zangen sind ziemlich abgenutzt.

8. Galizisches Landschaf.

Kopf weiss mit schwarzer Nasenspitze. Füsse weiss. Ungehört. Ohren mittellang, ausgestreckt, die innern Augenwinkel überragend und die Augen bedeckend. Das Thier hat alle Schneidezähne eben gewechselt.

9. Bergamaskerschaf.

Kopf mit stark entwickelter Rammsnase und breitem, langem Schlappohr (19 Centimeter lang, 9 Centimeter breit); Ohren hängen nicht weit vom Halse herab. Schwanz lang, zweifelhaft, ob er gestutzt ist. Vollzählig.

10. Haidschnucke.

Kopf und Beine intensiv schwarz, Körper grau. Nasenspitze und Maul dunkelgrau bis weisslich. Schmales Ohr, emporgerichtet bis zum innern Augenwinkel reichend. Hörner ziegenartig, nach hinten gewunden, dunkelgrau. Stummelschwanz. Vollzählig.

Im Folgenden theilen wir zunächst die Schlachtergebnisse je eines Individuums vorstehender Racen etc. mit. Die Thiere waren der Vollmast entsprechend fett. Sodann folgen (Tab. A bis K) Zusammenstellungen, aus denen die Futterverwerthung durch Wollproduction und Körpergewichtszunahme bei der Mast ersichtlich wird.

Schlachtergebnisse

	Electoral		Elect.- Negr.		Negretti	
	Absol. Gew.	Proc. Gew.	Absol. Gew.	Proc. Gew.	Absol. Gew.	Proc. Gew.
Lebendgewicht unmittelbar vor dem Schlachten	96,7	100,0	99,5	100,0	91,5	100,0
1. Verblutungsblut	3,65	3,77	4,38	4,40	4,67	5,10
2. Fell mit Beinen :						
a) Fell mit Unterhaut und Fettgewebe . .	5,33	5,51	8,46	8,50	9,58	10,47
b) Klauen mit den 2. und 3. Phalangen nebst Afterklauen	0,53	0,55	0,59	0,59	0,51	0,56
c) Schienbein von den Vorderfüßen mit der 1. Phalange	0,28	0,29	0,29	0,29	0,29	0,32
d) Schienbein von den Hinterfüßen mit der 1. Phalange	0,31	0,32	0,32	0,33	0,29	0,32
3. Kopf mit Zunge und Kehlkopf	3,64	3,76	4,01	4,03	3,54	3,87
4. Schlachtgewicht der vier Viertel	47,83	49,46	46,57	46,80	40,17	43,90
5. Nierentalg	5,65	5,84	4,55	4,57	4,31	4,71
6. Talg von Netz und Darm	8,21	8,49	8,05	8,09	6,31	6,90
7. Lungen	0,76	0,79	0,69	0,69	0,71	0,78
8. Luftröhre	0,11	0,11	0,09	0,09	0,10	0,11
9. Herz	0,36	0,37	0,43	0,43	0,43	0,47
10. Leber und Gallenblase mit Inhalt	1,51	1,56	1,62	1,63	1,42	1,55
11. Galle	0,05	0,05	0,02	0,02	0,01	0,01
12. Milz	0,12	0,12	0,16	0,16	0,12	0,13
13. Nieren	0,26	0,27	0,28	0,28	0,26	0,27
14. Magen und Gedärme mit Inhalt	16,53	17,09	18,48	18,57	18,64	20,37
15. Gedärme, leer	1,90	1,96	1,47	1,48	2,37	2,59
16. Magen, leer	2,79	2,89	3,08	3,10	2,95	3,22
17. Harnblase, Geschlechtsdrüse und Genitalien	0,73	0,75	0,21	0,21	0,14	0,15
Verlust		—0,95		—0,34		—0,02

(in Pfunden).

Ramb.- Negr.		Galizier		Isländer		Haid- schnucke		Berga- masker		Southd.- Mer.		South- down	
Absol. Gew.	Proc. Gew.	Absol. Gew.	Proc. Gew.	Absol. Gew.	Proc. Gew.	Absol. Gew.	Proc. Gew.	Absol. Gew.	Proc. Gew.	Absol. Gew.	Proc. Gew.	Absol. Gew.	Proc. Gew.
132,8	100,0	94,2	100,0	97,6	100,0	77,0	100,0	170,5	100,0	144,0	100,0	132,2	100,0
5,32	4,01	2,66	2,82	4,56	4,67	3,53	4,58	7,70	4,52	4,55	3,16	5,13	3,12
9,54	7,18	6,09	6,46	5,89	6,03	5,58	7,25	12,52	7,34	7,42	5,15	6,96	5,26
0,66	0,50	0,47	0,50	0,56	0,57	0,35	0,45	0,84	0,49	0,56	0,39	0,30	0,23
0,39	0,29	0,22	0,23	0,29	0,30	0,22	0,29	0,52	0,31	0,36	0,25	0,32	0,24
0,42	0,32	0,29	0,31	0,33	0,34	0,21	0,27	0,4	0,32	0,38	0,27	0,39	0,30
4,27	3,22	2,98	3,16	3,38	3,46	3,09	4,01	5,50	3,23	4,17	2,90	3,75	2,84
66,73	50,25	49,57	52,62	45,87	47,00	38,73	50,30	84,47	49,55	71,00	49,31	69,90	52,87
5,73	4,31	3,58	3,80	5,66	5,80	3,86	5,01	6,85	4,02	10,44	7,25	6,77	5,12
12,96	9,76	8,22	8,73	12,45	12,75	7,48	9,71	15,70	9,21	15,58	10,82	12,47	9,43
1,00	0,76	0,75	0,80	0,91	0,93	0,50	0,65	1,39	0,82	0,82	0,57	0,91	0,70
0,11	0,08	0,11	0,12	0,09	0,09	0,10	0,13	0,17	0,10	0,10	0,07	0,12	0,09
0,56	0,42	0,41	0,44	0,46	0,47	0,42	0,54	0,67	0,39	0,62	0,43	0,49	0,37
1,73	1,30	1,48	1,57	1,69	1,73	1,32	1,71	2,60	1,53	1,98	1,37	2,03	1,54
0,01	0,01	0,06	0,06	0,03	0,03	0,04	0,05	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01
0,24	0,17	0,19	0,20	0,14	0,14	0,15	0,20	0,22	0,13	0,14	0,10	0,18	0,14
0,31	0,23	0,24	0,25	0,25	0,26	0,22	0,29	0,38	0,22	0,34	0,24	0,32	0,24
21,74	16,37	14,06	14,93	15,90	16,29	9,46	13,78	26,21	15,37	22,92	15,90	22,83	17,27
2,26	1,70	1,81	1,92	1,69	1,73	1,41	1,83	0,78	0,46	2,53	1,76	2,45	1,85
4,01	3,02	2,62	2,78	3,42	3,50	1,86	2,42	3,24	1,90	3,76	2,61	3,71	2,81
0,28	0,21	0,16	0,17	0,09	0,09	0,17	0,18	0,49	0,29	0,27	0,19	0,29	0,22
	-0,62		-2,89		+0,92		-3,50		-2,16		-1,63		-0,02

		Electoral		Elect.- Negr.		Negretti	
		Absol. Gew.	Proc. Gew.	Absol. Gew.	Proc. Gew.	Absol. Gew.	Proc. Gew.
18. Länge in Centimetern	a) des Blinddarmes	29	30	33	33	35	38
	b) des Dünndarmes	2295	2373	2277	2288	2374	2594
	c) des Grimm- und Mastdarmes	746	771	726	730	662	723
1. Verblutungsblut		3,65	3,77	4,38	4,40	4,67	5,10
2—3 Fell, Beine, Kopf etc.		8,09	10,43	13,67	13,74	14,21	15,54
4—6 Die vier Viertel, Nierentalg und Talg vom Darm etc.		61,69	63,79	59,17	59,46	50,79	55,51
7—17 (excl. 11, 14)		8,54	8,82	8,03	8,07	8,50	9,27
Darminhalt		11,84	12,24	13,93	13,99	13,32	14,56
Schlacht- gewicht	Die 4 Viertel incl. Nierentalg und Nieren in Procenten des Le- bendgewichts	—	55,57	—	51,65	—	48,88
	Talg von Netz und Darm . . .	—	8,49	—	8,09	—	6,90
		—	64,06	—	59,74	—	55,78

Ramb.- Neg.		Galizier		Isländer		Haid- schnucke		Berga- masker		Southd.- Mer.		South- down	
Absol. Gew.	Proc. Gew.	Absol. Gew.	Proc. Gew.	Absol. Gew.	Proc. Gew.	Absol. Gew.	Proc. Gew.	Absol. Gew.	Proc. Gew.	Absol. Gew.	Proc. Gew.	Absol. Gew.	Proc. Gew.
40	30	39	42	37	38	34	44	45	26	39	27	30	23
2384	1795	2520	2676	2265	2321	2142	2782	3048	1788	2368	1643	1714	1296
850	640	682	723	723	741	828	1075	918	538	792	550	795	601
5,32	4,01	2,66	2,82	4,56	4,67	3,53	4,58	7,70	4,52	4,55	3,16	5,13	3,12
15,28	11,51	10,05	10,66	10,41	10,70	9,45	12,27	19,92	11,69	12,89	8,96	11,72	8,87
85,42	64,32	61,37	65,15	63,98	65,55	50,07	65,02	106,92	62,78	97,02	67,38	89,14	67,42
10,50	7,89	7,77	8,25	8,74	8,94	6,15	7,95	9,94	5,84	10,56	7,34	10,50	7,96
15,47	11,65	9,63	10,23	10,79	11,06	11,19	9,53	22,19	13,01	16,63	11,53	16,63	12,61
—	54,79	—	56,67	—	53,06	—	55,60	—	53,79	—	56,80	—	58,23
—	9,76	—	8,73	—	12,75	—	9,71	—	9,21	—	10,82	—	9,43
—	64,55	—	65,40	—	65,81	—	65,31	—	63,00	—	67,62	—	67,66

Durchschnitt des Schlachtgewichts = 63,89.

A.

100 Schafe nachstehender Racen und Merinotypen oder deren Kreuzungen producirt in 5 Futterperioden von je 73 Tagen, zusammen also in einem Jahre folgende Quantitäten reines (fett- und wasserfreies) Wollhaar.

Benennung der Race etc.	Durchschnittsgewicht eines Thieres.	Periode I. Weidegang.	Periode II. Stallfütterung. Heu ad libitum.	Periode III. Beharrungsfutter. Heu und Stroh.	Periode IV. Fleischmast.	Periode V. Vollmast.	Zusammen in 5 Perioden = 1 Jahr.
	Pfd.	Pfd.	Pfd.	Pfd.	Pfd.	Pfd.	Pfd.
Merino. Electoral-Typus . .	70	26,6	32,8	27,7	35,7	35,1	157,9
Merino. Electoral - Negretti-Typus	70	55,5	49,6	47,4	58,1	59,0	269,6
Merino. Negretti-Typus . . .	77	58,5	59,2	55,5	77,9	65,5	316,6
Merino. Rambouillet-Negretti-Typus	100	79,8	75,9	67,2	80,8	99,0	402,7
Southdown-Merino-Kreuzung .	104	57,8	48,2	43,8	66,2	75,7	291,7
Southdown	97	77,0	49,6	42,3	71,1	81,2	321,2
Landschafe (Galizisches, Isländisches, Haidschnucke, Bergamasker)	84	99,3	50,7	43,8	89,4	126,1	409,3

Das im Vergleich mit einer einmaligen Schur im Jahre hier durchweg erzielte bedeutende Schurgewicht ist zum Theil wohl eine Folge des öfteren Scheerens der Schafe, wodurch die Haarproduction nicht unwesentlich vermehrt wird. In Betreff der Merinos in ihren verschiedenen Typen erklärt sich das hohe Schurgewicht aber auch durch folgenden Umstand. Um für den Vergleich der Leistungsfähigkeit der Racen eine möglichst gleichmässige,

von individuellen Verschiedenheiten innerhalb derselben Racengruppe thunlichst unabhängige Grundlage zu gewinnen, wurden aus grösseren Heerden, welche die betreffende Race beziehentlich den Typus vorzüglich repräsentirten, je vier der besten Individuen ausgewählt. So wurde man jedem Typus gerecht, und es konnte wegen individueller Vorzüge beziehentlich Mängel nicht einer durch den andern überflügelt werden. Aber die Eigenschaft der Reichwolligkeit war dadurch, wie nicht unemerkt bleiben darf, in den Versuchsthieren auch stärker entwickelt, als sie sonst als Durchschnitt in ganzen Merinoheerden auftreten wird.

Aus der vorstehenden Tabelle ergiebt sich, dass quantitativ und qualitativ reiche Ernährung, wie sie z. B. bei Mastung eintritt, neben der Körpergewichtszunahme auch eine erhebliche Steigerung der Haarproduction zur Folge hat. Es verhält sich dieselbe in den Perioden II und III zu der Haarproduction der Perioden IV und V wie 1 : 1,47, d. h. es ist in den beiden Mastperioden durchschnittlich nahezu um die Hälfte mehr reines Wollhaar producirt worden als bei einer Ernährung, die sonst für blosse Wollerzeugung als vollständig ausreichend angesehen werden darf.

B.

100 Stück Schafe der bezeichneten Racen etc. lieferten im Laufe eines Jahres durch Wollproduction ohne Körpergewichtszunahme, wenn man die durchschnittliche Wollerzeugung der Perioden I, II und III (Tabelle A) zum Maassstabe nimmt.

Benennung der Race etc.	Reines (fett- und wasser- freies) Wollhaar. Pfund.	Marktwaare			Durchschnittspreis der marktgängigen Wolle p. Ctr. (100 Pfd.) Thaler.	Geldwerth des Wollerzeug- nisses eines Jahres. Thaler.
		wie sie vom Producen- ten gewöhnlich zum Verkauf gestellt wird Pfund.	mit Procent			
			Fett, Schmutz, etc.	Feuchtigkeit		
Electoral	145,1	308,8	45	8	100	308,8
Electo ral-Negretti	254,1	605,0	50	8	80	484,0
Negretti	288,6	687,0	50	8	70	480,9
Ram bouillet-Negretti	371,5	714,4	40	8	65	464,4
Southdown-Merino	249,6	438,0	35	8	60	262,8
Southdown	281,5	420,1	25	8	50	210,0
Landschafe	323,0	419,5	15	8	40	167,8

C.

100 Stück Schafe der bezeichneten Racen etc. verwertheten das Futter durch Wollproduction mit Ausschluss einer andern Nutzung, wenn man die Futterconsumtion der Periode II und III (Tabelle A) zum Maassstabe des Futterbedarfs für blosse Wollerzeugung wählt.

Benennung der Race etc.	100 Schafe consumirten in 1 Jahre an Trockensubstanz		Der Geldwerth des Wollerzeugnisses eines Jahres beträgt (nach Tab. B.) Thaler	Es wurden verwerthet	
	Centner à 100 Pfd.	mit einem Nährstoffverhältniss von 1:		100 Pfund Trockensubstanz mit einem Nährstoffverhältniss von durchschnittlich 1:5,3	100 Pfund Raufutter (Wiesenheu u. s. w.) mit gleichem Nährstoffverhältniss (1:5,3) und 15 Procent Wasser
				mit Silbergr. ($\frac{1}{30}$ Thlr.)	
Electoral	489,2	5,4	308,8	18,9	16,1
Electoral-Negretti . .	476,1	5,3	484,0	30,5	25,9
Negretti	464,8	5,3	480,9	31,0	26,3
Rambouillet-Negretti .	562,1	5,3	464,4	24,8	21,1
Southdown-Merino . .	558,0	5,3	262,8	14,1	12,0
Southdown	499,2	5,2	210,0	12,6	10,7
Landschafe	500,1	5,3	167,8	10,1	8,6

Vorstehende Tabelle zeigt, wie berechtigt der Unterschied zwischen Woll- und Fleischschafen ist. Jene vermitteln den verhältnissmässig bedeutendsten Erlös für das Wollerzeugniss, diese zeichnen sich durch hohe Verwerthung des Futters im Wege der Fleisch- und Fetterzeugung (vergl. die folgende Tab. J.) aus.

Dass dort, wo nur die Wollproduction interessirt,

Fleisch- und Fetterzeugung durch Schafhaltung aber gar nicht in Betracht kommen, der Negretti-Typus obenan steht, ergibt sich gleichfalls aus der Tabelle.

D.

100 Stück Schafe der bezeichneten Racen etc. lieferten im Laufe eines Jahres und im Durchschnitt der Futterzeiten mit Einschluss einer 146tägigen Mastperiode
an Wolle.

Benennung der Race etc.	Reines (fett- und wasser- freies) Wollhaar. Pfund.	Marktwäare			Durchschnittspreis der marktgängigen Wolle p. Ctr. (100 Pfd.). Thaler.	Geldwerth des Wollerzeug- nisses eines Jahres. Thaler.
		wie sie von dem Produ- centen gewöhnlich zum Verkauf gestellt wird. Pfund.	Fett, Schmutz, etc.	mit Procent Feuchtigkeit.		
Electoral	157,9	335,9	45	8	100	335,9
Electoral-Negretti	269,6	641,9	50	8	80	513,5
Negretti	316,6	753,8	50	8	70	527,7
Rambouillet-Negretti	402,7	774,4	40	8	65	503,4
Southdown-Merino	291,7	511,7	35	8	60	307,0
Southdown	321,2	479,4	25	8	50	239,7
Landschafe	409,3	531,5	15	8	40	212,6

E.

100 Stück Schafe lieferten während der beiden Mastperioden (IV und V., Tab. A) = 146 Tage

Benennung der Race etc.	Körpergewichts-Zunahme. Pfund	Wolle		Werth der Körpergewichts-zunahme.		Werth der Wolle		Werth der Wolle und der Körpergewichts-Zunahme zusammen. Thlr.
		Reines (fett- und wasserfr.) Wollhaar (Tab. A. IV u. V).	Marktware nach dem Verhältnisse in Tab. B. u. D.	pr. Pfund. Pfen-nige = $\frac{1}{360}$ Thlr.	im Ganzen Thlr.	pr. Centner Ver-kaufswaare. Thlr.	im Ganzen Thlr.	
		Pfund	Pfund	Thlr.	Thlr.	Thlr.	Thlr.	
Electoral	2618	70,8	150,6	30	218,2	100	150,6	368,8
Electoral-Negretti . . .	2357	117,1	278,8	27	176,8	80	223,0	399,8
Negretti	1757	143,4	341,4	21	102,5	70	239,0	341,5
Rambouillet-Negretti . .	2747	179,8	345,7	30	228,9	65	224,7	453,6
Southdown-Merino . . .	3649	141,9	248,9	36	364,9	60	149,3	514,2
Southdown	3760	152,3	227,3	36	376,0	50	113,6	489,6
Landschafe	2642	215,5	279,8	27	198,1	40	111,9	310,0

F.

100 Stück magere Schafe erfuhren durch die Versetzung in einen fetten Zustand, unabhängig von der durch die Mastung bewirkten Körpergewichtszunahme (Tab. E), folgende Werthserhöhung desjenigen Körpergewichts, mit welchem sie in die Mastperiode (Tab. E) eintraten.

Benennung der Race etc.	Ursprüngliches Körpergewicht der Schafe, mit dem sie in die Mastperiode eintraten. Pfund.	Werth eines Pfundes Lebendgewicht		Werthvermehrung pro Pfund ursprünglichen Lebendgewichts durch die Mastung. Pfg.	Werthvermehrung des ursprünglichen Lebendgewichts durch die Mastung pro 100 Schafe. Thaler.
		des mageren Schafes. Pfg. = $\frac{1}{360}$ Thlr.	des fetten Schafes.		
Electoral	7408	18	30	12	246,9
Electoral-Negretti	7380	18	27	9	14,5
Negretti	7779	15	21	6	129,6
Rambouillet-Negretti	9897	18	30	12	329,9
Southdown-Merino	10529	21	36	15	438,7
Southdown	9481	21	36	15	395,0
Landschafe	8845	18	30	12	294,8

Das Verhältniss zwischen dem Werthe der angemästeten Körpergewichtszunahme (Tab. E) und der Werthvermehrung des ursprünglichen Lebendgewichts durch die Mastung gestaltet sich im Durchschnitt der Racen etc. wie 1 : 1,2.

G.

Im Ganzen wurden durch 146 tägige Mastung von 100 Schafen nachstehender Racen etc. folgende Geldwerthe erzielt.

Benennung der Race etc.	Werth der Wolle und der Körpergewichts- Zunahme. Tab. E.	Werthsvermehrung des ur- sprünglichen Lebendgewichts Tab. F.	Im Ganzen Geldwerth
	Thaler.	Thaler.	Thaler.
Electoral	368,8	246,9	615,7
Electoral-Negretti . .	399,8	184,5	584,3
Negretti	341,5	129,6	471,1
Rambouillet-Negretti .	453,6	329,9	783,5
Southdown-Merino . .	514,2	438,7	952,9
Southdown	489,6	395,0	884,6
Landschafe	310,0	294,8	604,8

Der Werth der durch Mastfutter erzeugten Wolle und Körpergewichtszunahme verhält sich zu der gleichzeitig bewirkten Werthsvermehrung des ursprünglichen Lebendgewichts im Durchschnitt der Racen etc. wie 1 : 0,7.

H.

100 Schafe verzehrten während der 146 tägigen Mastung

Benennung der Race etc.	Heu		Hafer		Bohnen		Leinsamen		Geldwerth für Hafer, Boh- nen und Leinsamen zu- sammen.
	Ctr. (100 Pf.)	in welchem Trockensub- stanz mit einem Nähr- stoffverhältniss v. 1:4,6 Ctr.	Ctr.	Geldwerth. (1 Pfund = 0,5 Sgr.) Thlr.	Ctr.	Geldwerth. (1 Pfund = 0,8 Sgr.) Thlr.	Ctr.	Geldwerth. (1 Pfund = 1,2 Sgr.) Thlr.	
Electoral	279,9	237,9	71,15	118,58	59,70	159,20	6,72	26,88	304,66
Electoral-Negretti .	279,0	237,1	71,15	118,58	59,70	159,20	6,72	26,88	304,66
Negretti	276,9	235,4	71,15	118,58	59,70	159,20	6,72	26,88	304,66
Rambouillet-Negr. .	327,0	277,9	98,52	164,20	83,67	223,12	10,92	43,68	431,00
Southdown-Merino .	387,6	329,5	98,52	164,20	83,67	223,12	10,92	43,68	431,00
Southdown	343,3	291,8	90,28	150,46	76,07	202,85	9,57	38,28	391,59
Landschafe	352,8	299,9	86,96	144,93	72,75	194,00	8,99	35,96	374,89

I.

Verwerthung eines Centners (100 Pfund) Raufutter durch die 146tägige Mastung der Schafe verschiedener Racen etc.

Benennung der Race etc.	Erfolg der Mast, in Geld ausgedrückt. (Tab. G.) Thaler	Futter-Aufwand für Körner; in Geld ausgedr. (Tab. H.) Thaler	Für Trocken-substanz im Raufutter Centr.	Von dem Erlöse verbleiben nach Abzug des auf die Körner entfallenden Geldbetrages Thaler	Verwerthung		Nach Tab. C. beträgt die Verwerthung von 100 Pfd. Raufutter mit einem Nährstoffverhältniss von 1 : 5,3 und 15 Proc. Wasser (blosse Wollproduction) Silbergr.
					eines Centners = 100 Pf. Trockensubst. im Raufutter mit einem Nährstoffverh. = 1 : 4,6 Silbergr. = $\frac{1}{30}$ Thlr.	von 100 Pfund Heu mit 15 Proc. Feuchtigkeith. u. einem Nährstoffverh. von 1 : 4,6	
Electoral	615,7	304,7	237,9	311,0	39,2	33,3	16,1
Electoral-Negretti	584,3	304,7	237,1	279,6	35,3	30,0	25,9
Negretti	471,1	304,7	235,4	166,4	21,2	18,0	26,3
Rambouillet-Negretti	783,5	431,0	277,9	352,5	38,0	32,3	21,1
Southdown-Merino	992,9	431,0	329,5	561,9	51,1	43,4	12,0
Southdown	884,6	391,6	291,8	493,0	50,7	43,1	10,7
Landschaf	604,8	374,9	299,9	229,9	23,0	19,5	8,6

So hervorragend unter den Wollschafen die Leistungen des Negrettischafes in der Richtung einseitiger Wollproduction sind (Tab. C.), so untergeordnet zeigt sich dieser Typus der Merinorace bezüglich der Fähigkeit, das Futter durch Körpergewichtszunahme zu verwerthen. In dieser Beziehung behaupten die Fleischschafe eine so entschiedene Ueberlegenheit, dass keine der Merinotypen an ihre Leistungen heranreicht.

Auch im Durchschnitt der Racen etc. ist die Verwerthung des Futters unter der Voraussetzung, dass die Preise für mageres und fettes Vieh mit den Tab. F. normirten übereinstimmen, — und das wird in dem grössten Theile von Norddeutschland der Fall sein — erheblich grösser bei Mastfutter als bei blossem Wollproductionsfutter. Das letztere (Nährstoffverhältniss = 1 : 5,3) verwerthet sich durchschnittlich mit 17,2 Sgr. pro 100 Pfd., das erstere (Nährstoffverhältniss = 1 : 4,6) durchschnittlich mit 31,3 Sgr. pro 100 Pfund Rauhfutter.

K.

Bereicherung des Düngers an Stickstoff, Phosphorsäure und Kali durch die 146 tägige Mastung von 100 Schafen.

Von 100 Stück Schafen wurden im Durchschnitt aller Racen u. während einer 146tägigen Mast verzehrt	In 100 Pfund der verwendeten Futtermittel sind enthalten			Geldwerth des Stickstoffs, der Phosphorsäure und des Kali	
	Stickstoff	Phosphorsäure	Kali	in 100 Pfd.	im Ganzen
	1 Pfd. = 8 Sgr.	1 Pfd. = 2,5 Sgr.	1 Pfd. = 2 Sgr.	Sgr.	Thlr.
320,9 Centner Heu	1,5	0,4	1,7	16,4	175,42
83,96 - Hafer	1,5	0,8	0,5	15	41,98
70,75 - Bohnen	4,4	1,2	1,2	40,6	95,75
8,65 - Lein	3,5	1,3	1,0	33,2	9,57
					322,72
Von obigen unorganischen Bestandtheilen des auf die Production verwendeten Futters wurden ausgeführt in 3360 Pfund körperlicher Gewichtszunahme und Schmutzwolle					
89 Pfund Stickstoff à 8 Sgr.					
35 - Phosphorsäure à 2$\frac{1}{2}$ Sgr.					
56 - Kali à 2 Sgr.					
} Geldwerth .					30,38
Ueberschuss 292,34					

Das von Liebig aufgestellte Gesetz des Wiederersatzes ist, was auch von einzelnen Seiten dagegen eingewendet werden mag, in der praktischen Landwirthschaft unserer

Tage anerkannt und zur Geltung gelangt. Die Stoffersatzwirthschaft wird das herrschende Wirthschaftssystem.*)

Es ist klar, dass die Opfer, welche für den Wiedersatz der dem Gute durch Verkauf von Bodenerzeugnissen entzogenen unorganischen Bestandtheile zu bringen sind, um so geringer ausfallen werden, je weniger die ausgeführten Producte von letzteren enthalten, je mehr daher von den dem Boden in der Ernte entzogenen unorganischen Stoffen durch den Dünger den Grundstücken zurückgewährt wird. Ebenso klar ist es, dass dieser Vorzug im höchsten Maasse solchen Oekonomien zu Statten kommen muss, welche die Erzeugnisse eines ausgedehnten Futterbaues (im weitesten Sinne des Worts) durch einen entsprechend umfangreichen Betrieb der Viehzucht verwerthen. Es kommt nur in Frage, ob die gewerblichen Interessen des Landwirths durch eine in dem angedeuteten Verfahren begründete Organisation des Landgutes genügend gewahrt sind, ob daher ein auf diesem Fundamente beruhender Betrieb nachhaltig den zu beanspruchenden Reinertrag gewährt? Diese Frage erledigt sich leicht, wenn man die Erträge eines Futterfeldes mit denen vergleicht, welche ein mit marktgängigen Producten bestelltes Feld liefert. Bei der aufzustellenden Berechnung wird nicht unbeachtet bleiben dürfen, dass in dem Erlöse für verkaufte Körner und Handelsgewächse sich eine verhältnissmässig hohe, in dem für verkaufte

*) Vergl. W. Funke: Ueber einen historisch-statistischen Nachweis u. s. w., Landw. Centralbl. f. Deutschl. 1871, Heft 8.

Erzeugnisse der Viehzucht dagegen eine nur geringe Summe für dem Gute entzogene unorganische Bestandtheile enthalten ist. Der gebotene Wiederersatz derselben wird den Erlös für jene erheblich, die Einnahme für verkaufte thierische Erzeugnisse nur unwesentlich schmälern. Ganz besonders ist hier auf den in Handels-Düngemitteln theuersten Artikel, den Stickstoff, aufmerksam zu machen. Ihn liefert der Futterbau durch die Wurzelrückstände der Pflanzen in Hülle und Fülle umsonst, während sein Ersatz in einer Wirthschaft, die neben beschränktem Futterbau grosse Massen Körner dem Markte zuführt, durch Ankauf erfolgen muss. Durch die Stoppel- und Wurzelrückstände der Futtergewächse erfährt der Boden eine absolute Bereicherung an Stickstoff. Wie bedeutend die Quantitäten davon sind, haben u. A. die Untersuchungen Weiske's gezeigt.*) Er fand, dass z. B. durch Wurzel- und Stoppelrückstände des Rothklees die Bereicherung der Ackerkrume bis zu 10 Zoll Tiefe an Stickstoff 110 Pfund pr. Morgen betragen hatte, während die Vermehrung des Stickstoffgehalts der Ackerkrume durch die Wurzel- und Stoppelrückstände des Weizens, der Gerste und des Hafers nur 13 bis 15 Pfund pr. Morgen ausmachte. Ermittlungen dieser Art zeigen uns die Erfolge des Futterbaues in einem ganz anderen Lichte und lassen erkennen, dass es unter gewöhnlichen

*) Ueber die Zusammensetzung und Menge der dem Acker nach der Ernte verbleibenden Stoppel- und Wurzelrückstände. Landw. Versuchsstationen von Nobbe. Bd. XIV. 1871.

Verhältnissen nicht rathsam sein kann, auf die kostenlose Ausbeutung des gebundenen, in der Form von kohlen-saurem Ammoniak in der Atmosphäre befindlichen Stick-stoffs im Wege des Futterbaues zu verzichten *) und ihn zu theuern Preisen auf dem Düngemarkte anzukaufen.

Die Ueberzeugung, dass auch, abgesehen von diesen indirect gebotenen und schwer in die Wagschale fallenden Vortheilen, der Futterbau in seinen Erträgen mit denen anderer Culturpflanzen glücklich concurrirt, muss sich jedem rechnenden Landwirthe aufdrängen.

Wie ausgedehnt jedoch der Anbau der Futterkräuter und anderer zur Verfütterung bestimmter Gewächse auch betrieben werden mag, und in welchem Maasse sich dadurch die Ausfuhr unorganischer Bestandtheile des Bodens durch Verkauf von Producten auch verminderte, immerhin wird als Regel den Grundstücken noch ein Ersatz für die ihnen entzogenen Mineralstoffe zu gewähren sein. Das kann sowohl durch Ankauf von unorganischen Düngemitteln, als auch von Futterstoffen der einen oder der andern Art geschehen. Die Mineralbestandtheile, welche die letzteren enthalten, werden zum überwiegenden Theil durch die Excremente der mit dem angekauften Futter ernährten Thiere wieder ausgeschieden und kommen so den Grundstücken zu gut.

Bei den herrschenden Preisen der käuflichen Düngemittel einerseits, der Futterstoffe und thierischen Erzeugnisse andererseits wird die Speculation in den über-

*) Vergl. H. Settegast, die Thierzucht. III. Aufl. S. 28.

wiegenden Fällen dahin führen, den Ankauf von Düngemitteln zu beschränken und das Deficit der Wirthschaft an unorganischen Stoffen (Phosphorsäure — Kali) durch Ankauf von Futtermitteln zu decken. Besonders ist es die Mastung, welche in den meisten Gegenden jetzt schon das Mittel gewährt, die concentrirten Futterstoffe angemessen zu verwerthen. *) Es ist nichts Ungewöhnliches, dass im Falle zweckmässiger Ernährung zur Mast geeigneter Thiere die Fleisch- und Fettproduction den Aufwand für concentrirte Futterstoffe vollständig erstattet, so dass deren unorganische Bestandtheile in den thierischen Auswurfstoffen der Wirthschaft als Gewinn zufallen. Das zeigt u. A. die Tabelle I, während die Zusammenstellung der Tab. K über die durch Mastung in Aussicht stehende Bereicherung des Landgutes an unorganischen Bodenbestandtheilen und ihren Geldwerth, wenn man ihn nach mässigen Marktpreisen berechnet, Auskunft giebt.

Was wir oben (S. 336) über die Veränderung, die das Fleisch durch die Mastung erleidet, angeführt haben, beweist zugleich, dass die Waage keinen ganz genauen Aufschluss über den Masterfolg geben kann. Es kommt gar nicht selten vor, dass während einer kurzen Zeit das Lebendgewicht in der Mastung keine oder doch nur eine geringe Steigerung erfährt. Dafür gewinnt aber die Qualität des Fleisches, indem an die Stelle des Wassers,

*) Vergl. Dr. W. Henneberg und Dr. F. Stohmann, Beiträge zur Begründung einer rationellen Fütterung der Wiederkäuer. Braunschweig, 1860. S. 128.

das verdrängt wird, Fleischsaft und Fett treten. Der durch die Waage wahrnehmbare Mastzuwachs nimmt überhaupt mit fortschreitender Mast allmählig ab, da die Trockensubstanz der bei Kernmast (Hochmast) gewonnenen Körpergewichtszunahme vielleicht nur die Hälfte derjenigen beträgt, die bei dem Zuwachs in dem ersten Stadium jeder Mast angetroffen wird. Daraus geht hervor, dass sich der mit der Hochmast verbundene grössere Futteraufwand nur dann genügend bezahlt machen wird, wenn sich die Preise des Fettviehes der Qualität der producirten Waare entsprechend gestalten. In einem grossen Theile von Deutschland und der Nachbarländer hat der Fleischmarkt jedoch noch nicht die Ausbildung erlangt, dass man kerniges Mastvieh seinem wahren Werthe entsprechend bezahlt und dass sich als weitere Consequenz die Preise des Fleisches eines Schlachtthieres ganz nach der Qualität desselben an den verschiedenen Körpertheilen richten, wie dieses auf einzelnen grossen Märkten und seit lange namentlich in London Brauch ist. *)

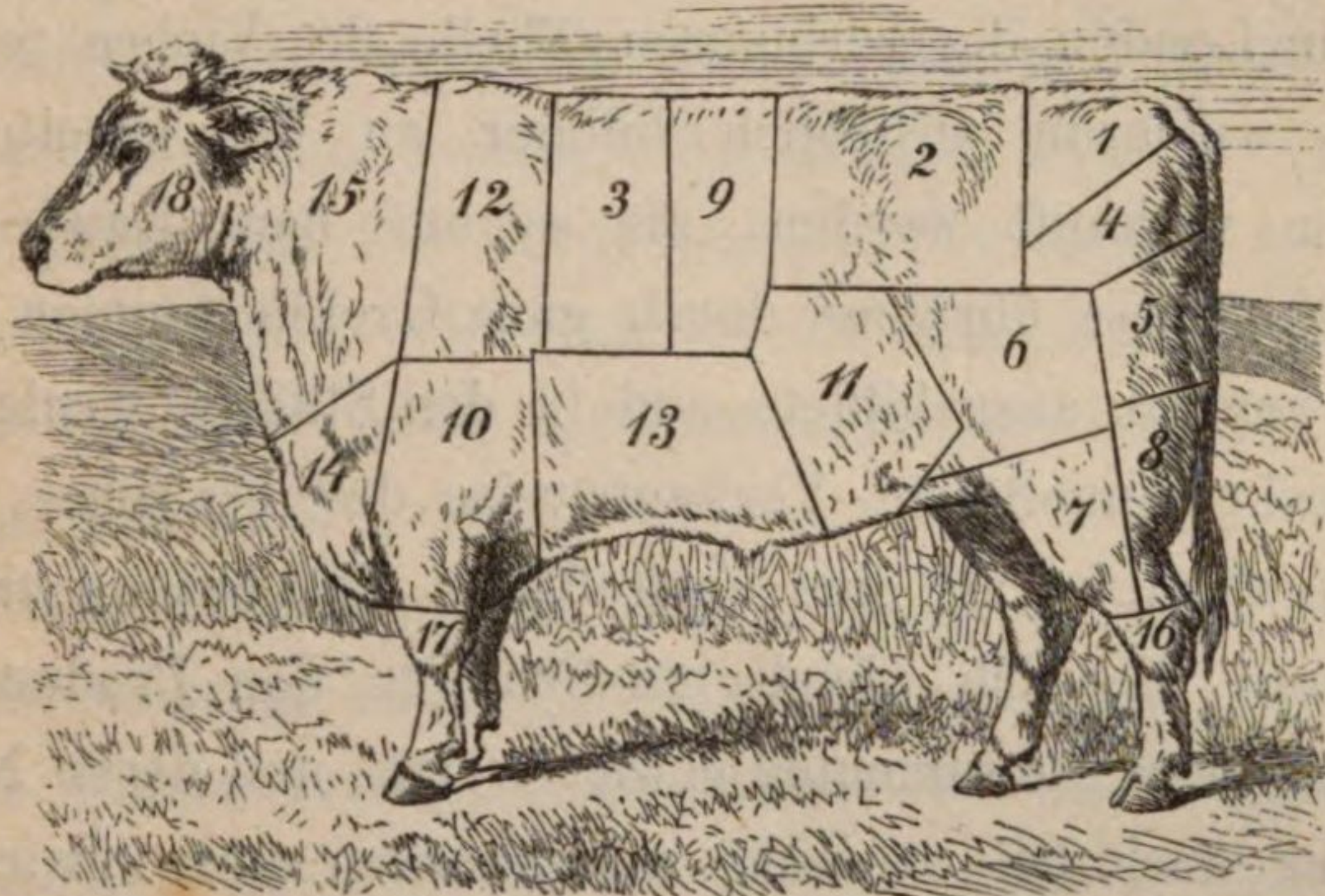
»Die Hauptsache dabei ist,« so berichtet darüber Hartstein, **) »dass das Fleisch als Waare gilt und der Qualität nach bezahlt wird. Und zwar gilt dies nicht blos von der Güte der verschiedenen Schlachtstücke, sondern ganz besonders von der verschiedenen Qualität

*) Vergl. H. Settegast: Eine landw. Reise durch England, II. Aufl. 1852. S. 105.

**) Dr. Eduard Hartstein: Der Londoner Viehmarkt und seine Bedeutung für den Continent, insbesondere Deutschland. Bonn, 1867.

der einzelnen Körpertheile desselben Stückes. Die Fleischerlegung und Sortirung ist in London, weil es dort so sehr verschiedene Classen von Abnehmern giebt, mehr als in irgend einer andern Stadt und als auf dem Lande

Fig. 26.



- | | | |
|-------------|---|---|
| I. Classe | { | 1 Schwanzstück, 2 Lendenbraten und Filet, 3 Vorder-Rippen, 4 Hüftenstück, 5 Hinterschenkel-Schnitt. |
| II. Classe | { | 6 Oberweiche, 7 Weichenstück, unteres, 8 Wadenschnitt, 9 Mittelrippenstück, 10 Oberarmstück. |
| III. Classe | { | 11 Dünung oder Flankentheil, 12 Schulterplatte oder Vorder-rücken, 13 Hinterbrust oder Brustkern. |
| IV. Classe | { | 14 Wamme- oder Vorderbrust, 15 Hals, 16 und 17 vordere und hintere Beine, 18 Kopf. |

der Fall, ausgebildet. Man unterscheidet dort in der Regel je nach den verschiedenen Körpertheilen vier Hauptclassen des Fleisches, deren jede wieder in 3—5 Unterabtheilungen zerfällt. *)

*) Vergl. Fig. 26. Näheres darüber enthält die vortreffliche Schrift des verdienstvollen Dr. Gloger: Die englische Fleischverkaufs-Weise. Berlin 1855.

Diesen Abstufungen gemäss wechselt der Preis des Fleisches von einem und demselben Stück von 16 Sgr. bis $1\frac{1}{2}$ Sgr. auf das Pfund. Einer so sorgfältigen Fleischerlegung und der dadurch ermöglichten höhern Verwerthung der besseren Fleischstücke ist es zuzuschreiben, dass in London die geringeren Theile des Viehes (coarse parts) wiederum erheblich billiger an die arbeitenden Classen verkauft werden, als es auf dem Lande geschieht. Diese übrigens durch ganz Grossbritannien mehr oder weniger ausgebildete und in den Städten wenigstens allgemein eingeführte Verkaufsweise des Fleisches nach der Qualität ist als eine vortreffliche Einrichtung zu betrachten, die sich gleich nützlich für den Producenten wie für den Consumenten erwiesen hat, und deren Nachahmung auch bei uns sehr zu wünschen wäre, wie solches auch schon zu wiederholten Malen empfohlen worden ist. Gewiss sind dieser Einrichtung nicht zum geringsten Theile die grossen Fortschritte der englischen Viehzucht zuzuschreiben; und andererseits wird dadurch den arbeitenden Classen des Volkes der Genuss der Fleischnahrung bedeutend erleichtert, auf den sie bei uns so oft verzichten müssen.«

So lange die Mastung auf die Versorgung kleiner, untergeordneter Märkte mit fettem Vieh angewiesen bleibt, wird es zumeist gerathener sein, bei der Halbmast stehen zu bleiben. Dagegen verdienen alle Veranstaltungen, die darauf hinauslaufen, dem Producenten das Erreichen eines günstigeren Marktes für werthvollere Waare zu

erleichtern, die höchste Beachtung. Es ist das grosse Verdienst Hartstein's, die Tragweite des Londoner Viehmarktes auch für die heimische Mastung hervorgehoben und den Nachweis geführt zu haben, dass auch der überwiegende Theil deutscher Producenten in der Lage ist, sich einen lohnenden Absatz für die werthvollsten Schlachtthiere zu erobern. So eröffnen sich die günstigsten Aussichten für die Hochmast, die unter der Voraussetzung guter Fleischpreise für das landwirthschaftliche Gewerbe meist gewinnbringender ist als andere Arten der Mast.

Ausgewachsene, im besten Alter stehende Thiere, welche vermöge ihrer Raceneigenthümlichkeit und unterstützt durch kräftigste Ernährung in der Jugend die Eigenschaft guter Futterverwerthung besitzen, eignen sich am besten für die Mastung, sobald dieselbe ebensowohl die Qualität des Fleisches als die Menge des erzeugten Fettes behufs guter Futterverwerthung in Rücksicht ziehen muss. Jüngere, noch im Wachsthum begriffene Thiere, die zwar wenig Fett, aber ein vorzüglich zartes Fleisch liefern, werden sich nur dann zur Mastung empfehlen, wenn ein sicherer Markt lohnende Preise für eine so feine Waare in Aussicht stellt. Dagegen wird man sich dort, wo die Qualität des Fleisches kaum in Betracht gezogen wird oder wenigstens nicht in angemessenem Verhältnisse auf die Preise des Fettviehes influirt, häufig damit begnügen müssen, ältere ausrangirte Thiere, welche für andere Nutzungszwecke nicht mehr genügend brauchbar

erscheinen und darum billig zu stehen kommen, zur Mastung zu bestimmen. Zu alte »ausgemergelte« durch unzulängliches Futter in den dürftigsten Zustand gerathene Thiere möge man auch unter den für den Fleischmarkt ungünstigsten Umständen meiden: eine schlechte Futterverwerthung bei ihrer Mast ist unvermeidlich.

Welche Art der Mastung man übrigens auch wählen mag, immer wird es darauf ankommen, den Thieren ein leicht verdauliches, gehaltvolles Futter in solcher Menge zu bieten, dass sie den Grad der Ausmästung, welchen man herzustellen beabsichtigt, in möglichst kurzer Zeit erlangen (Vergl. die Futternorm S. 137). Sonst häuft sich der unproductive Theil des Futters, welcher lediglich der Erhaltung des Lebendgewichts dient, und die Verwerthung des Gesamtfutters kann dann nur gering ausfallen.

Der Proteïngehalt des Futters ist im Verlaufe der Mastzeit allmählig zu steigern, wobei jedoch stets die Prüfung darüber zu entscheiden hat, ob nicht schon durch Vermehrung der bedeutend billigeren stickstofffreien Extractstoffe eine genügende Körpergewichtszunahme erreicht wird.

Alle Futterzubereitungs-Methoden, durch welche die Assimilationsfähigkeit der Nährstoffe direct oder indirect erhöht werden kann, verdienen bei der Ernährung der Mastthiere besondere Beachtung.

Den Regeln, nach denen überhaupt bei der Verabreichung des Futters zu verfahren ist und deren wir oben

gedachten, ist hier mit besonderer Strenge nachzukommen. Vor Allem ist dafür zu sorgen, dass das ruhige Behagen der Thiere, wodurch der Masterfolg gefördert wird, hergestellt und nicht gestört werde. Genügender Raum, ein trockenes Lager, gleichmässige, nicht zu niedrige Stall-Temperatur (8—12° R.) und reine Luft, für die durch Ventilation des Stalles zu sorgen, das Alles darf nicht fehlen.

Bei Rindern ist durch Putzen, bei Schweinen durch Bürsten oder bei warmer Zeit durch Baden resp. Abwaschungen, bei Schafen durch Scheeren die Hautthätigkeit zu fördern. Die letztere Procedur wird einige Wochen vor dem Schluss der Mastzeit ausgeführt; sie hat eine regere Fresslust der Schafe zur Folge und wirkt zumeist auf den Masterfolg sehr günstig ein.

Im Uebrigen sind die Vorkehrungen so zu treffen, dass Alles möglichst beseitigt werde, was die animalische Lebensthätigkeit zu erregen vermag. Der Stall darf nicht zu hell sein, es muss Ruhe in ihm herrschen, die Thiere dürfen keine Gelegenheit haben, sich zu tummeln. Ihnen muss eine sanfte Behandlung zu Theil werden. So wird durch Entfernung aller Umstände, die geeignet sind, die Stoffverwendung für ihren hier vorliegenden Nährzweck abzulenken und zu beeinträchtigen, die Ausnutzung des Futters durch die Ergebnisse der Mastung sich so günstig als möglich herausstellen.

Verzeichniss der Autoren, die in der Fütterungslehre citirt sind.

(Chemische Analysen sind mit A. bezeichnet.)

Anderson 165 A.	Frühling 181 A.
Arendt 249 A.	Fürstenberg 219.
Baudement 324.	Funke, W., 360.
Baur 80 A.	Gloger 365.
Beyer 185 A. 207 A.	Grouven 78. 129. 203 A. 229.
Birner 261 A.	259 A. 268 A. 277 A. 280 A.
Blomeyer 341.	336.
Boussingault 51. 163 A. 176 A.	Haase 182 A.
199 A. 241 A. 243 A. 252 A.	Häsecke 182 A.
259 A. 261 A.	Hartstein 364.
Brandes 169 A. 257 A.	Haubner 42. 112. 116. 132.
Bretschneider 194 A.	Hausburg 186.
Crusius 132. 194 A. 203 A. 252 A.	Heiden 252 A. 285 A.
259 A.	Hellriegel 166 A. 169 A. 203 A.
Dietrich 212 A. 241 A. 259 A.	207 A. 210 A. 259 A. 261 A.
276 A.	268 A.
Duve 182 A.	Henneberg 50. 54A. 77. 101. 127.
Eichhorn 170 A.	129. 132. 239 A. 262 A. 363.
Fresenius 163 A. 166 A.	Hoffmann 176 A. 212 A. 257 A.
Frey 22.	276 A.
	Hofmeister 194 A. 243 A. 257 A.
	267 A.

Hofmeister u. Brandes 261 A.
Horsford u. Krocker 167 A.

Karmrodt 261 A.

Kauser 241 A.

Kette, W., 174.

König 106.

Kolb 186.

Krämer 219.

Krocker, F., 165 A. 169 A. 207 A.
248 A. 257 A. 262 A. 267 A.
280 A. 282 A. 341.

Kühn, G., 50. 182 A. 217 A.
219. 243 A. 261.

Lawes u. Gilbert 336.

Lehmann 210 A. 252 A. 296 A.

Lenz 166 A. 243 A. 276 A.
277 A.

Liebig 11. 64. 360.

Märcker 182 A.

Mayer, W., 282 A.

Meitzendorf 277 A.

Millon 267 A.

Moser 239 A.

Müller, A., 163 A. 165 A. 285 A.

Nathusius, H. v. 321.

Ockel 229.

Payen 163 A.

Peligot 163 A.

Peters 205 A. 262 A. 267 A.
285 A.

Pettenkofer 50. 60.

Pierre 167 A.

Pincus 194 A.

Polson 164 A.

Reichardt 215 A.

Reinhard 244.

Reuning 336.

v. Riedesel 328.

Ritthausen 90. 180 A. 186 A.
199 A. 200 A. 203 A. 241 A.
243 A. 252 A. 259 A. 268 A.
271.

Ritthausen u. Scheven 195 A.
196 A. 197 A. 198 A.

v. Saenger 192.

Scheven 169 A. 203 A. 210 A.
283 A. 285 A.

Schultze 50. 181 A.

H. Schulz 277 A.

Schulze 182 A.

Siewert 170 A. 171. 175.

Soubeiran u. Girardin 261 A.
262 A.

Stein 283 A.

Stöckhardt 170 A. 184 A. 194 A.
203 A. 214 A. 215 A. 261 A.
262 A. 280 A.

Stöckhardt, v. Orelli u. Jung-
hähnel 212 A.

Stohmann 69. 77. 101. 127. 129.
132. 261 A. 262 A. 363.

Struckmann 285 A.

Virchow 62.

Völcker 169 A. 197 A. 243 A.
252 A. 285 A.

Voit 50. 60. 61.

Way 194 A. 195 A. 196 A. 197 A.
198 A. 199 A. 200 A. 203 A.
210 A. 243 A. 283 A.

v. Wedemeyer 287.

Weiske 70. 79 A. 89 A. 112.
128. 167 A. 168 A. 176 A.
183 A. 188 A. 191 A. 194 A.
195 A. 203 A. 205 A. 210 A.
218 A. 228 A. 231 A. 341. 361.

Wentz 214.

Wicke, W., 261 A. 262 A.
277 A.

Wilckens 329.

Wolff 77. 106. 127. 164 A. 169 A.
181 A. 194 A. 196 A. 197 A.
199 A. 203 A. 239 A. 243 A.
252 A. 259 A. 261 A. 277 A.
282 A.

Wolff u. Dietlen 243 A. 252 A.

Wolff u. Jani 203 A. 239 A.

Wollny 61.

Zennek 167 A.

Register.

- Absetzen** junger Thiere von der Mutter 326.
- Ackerdistel** (*Cirsium arvense*), ihr Futterwerth 242.
- Albumin**, ein Glied der Proteinstoffe 33; Bestandtheil des Blutserums 44; unentbehrlicher Nährstoff 58.
- Albuminate** s. Proteinstoffe.
- Alkalien**, unorganischer Nährstoff 35.
- Aorta** 45.
- Arterien**, Schlagadern 45.
- Assimilation** 41.
- Aufsaugung** der gelösten Bestandtheile der Nahrungsstoffe durch das Lymphsystem 42, durch venöse Gefäße 43.
- Ausscheidung**, Act des Ernährungsvorganges 50.
- Bauchspeichel**, seine Wirkung im Verdauungsprocess 30; verwandelt Stärke in Dextrin und Zucker 40; macht Fette löslich 40; — ein Secret 50.
- Baumlaub** als Futtermittel 212.
- Beifutter** 159.
- Biertreber**, ihre Zusammensetzung und Futterwerth 279.
- Bildungsleben** 16.
- Blättermagen** der Wiederkäuer 39.
- Blut**, Ernährer der Organe 27, 42; seine Bestandtheile 44; Blutserum, Blutfibrin 44; Kreislauf des Blutes 45.
- Blutflüssigkeit** (Plasma) 44.
- Blutkörperchen** 44.
- Bohnen**, Analyse und Futterwerth 169.
- Buchweizen** in Körnern als Futtermittel 167; — als Grünfutter 239.
- Buchweizenkleie**, Analyse und Futterwerth 267, 268.
- Buttersäure**, ihre Wirkung im Verdauungsprocess 29.
- Casein**, Glied der Proteinstoffe 33, 58.
- Cellulose** s. Pflanzenfaser.
- Chemismus** des Stoffwechsels im

- thierischen Körper, Nothwendigkeit seiner Kenntniss für rationelle Fütterung 15; — der Ernährung und Respiration Quelle der thierischen Wärme 49.
- Chylus s. Milchsaft.
- Chymus s. Speisebrei.
- Darmsaft, seine Wirkung im Verdauungsprocess 30; — ein Secret 50.
- Dextrin, Kohlenhydrat 34. 66.
- Ei, ein Secret 50.
- Eichen, thierisches, eine einfache Zelle 19.
- Eigenwärme, thierische, ihre Regulirung 49.
- Einspeichelung, bei ruhigem Kauen reichlicher als bei hastigem 36.
- Eisen, unorganischer Nährstoff 35.
- Eiweiss s. Albumin.
- Endosmose, vermittelt den Stoffwechsel 44.
- Erbsen in Körnern als Futtermittel 169.
- Erden, alkalische 35.
- Ernährung, Bedeutung für die Gestaltung der Thierzucht 3; — der Pflanze; —, ihre Verschiedenheit bei Pflanze und Thier; Gleichmässigkeit derselben geboten 314; leichte Ernährung 321; — nach Maassgabe der verschiedenen Nährzwecke 318; — der Aufzucht, zwei Epochen zu unterscheiden 320; — erwachsener Nutzthiere (Arbeitsthier, Zuchtthiere) 330; — der Mastthiere 332.
- Erweichen des Futters zur Erhöhung seines Werthes, durch Einquellen, Bebrühen, Kochen, Dämpfen 305.
- Esparsette, Abnahme des Proteingehalts in getrockneter bei fortschreitender Entwicklung 181; ihr Werth als Futtermittel 210.
- Essigsäure, ihre Wirkung im Verdauungsprocess 29.
- Excrete, für die Ernährung unbrauchbare Auswurfstoffe 50.
- Exosmose, vermittelt den Stoffwechsel 44.
- Extractivstoffe, im Blutserum enthalten 44.
- Extractstoffe, stickstofffreie, d. h. organische Trockensubstanz minus (Proteinsubstanz + Rohfaser) 77. 127.
- Faeces, Excrete des Mastdarms 52, 74.
- Faserstoff s. Fibrin.
- Fette, stickstofflose Substanzen 34; thierische Wärme erzeugend 35; durch Galle löslich gemacht 40; im Blutserum enthalten 44; ihre Erzeugung aus den Bestandtheilen der Nah-

rungsmittel 62; ihre Wirkung in der Ernährung 64; meist in genügender Menge im Futter enthalten 131; Beigaben davon zum Futter 133.

Fibrin, ein Glied der Proteinstoffe 33, 58.

Fleisch, Wassergehalt und Bestandtheile abhängig von dem Grade der Ausmästung der Thiere 335; Fleischmarkt und Preise des Fleisches 364; Fleischqualitäten auf den verschiedenen Stellen des Körpers 365.

Frühreife der Thiere, ihr Vorzug 321.

Fütterung, ad libitum 114; Nothwendigkeit einer gleichmässigen 314; — nach Maassgabe der verschiedenen Nährzwecke 318.

Futter, Bemessung des Bedarfs 87; Abhängigkeit des Bedarfs von der Qualität der Futtermaterialien 89, von der Grösse oder Schwere der Thiere 90, von dem Futterzustande 91, der Race 91, Eigenthümlichkeit des Individuums 92, Alter und Geschlecht 92; — zu proteïnreiches 112, zu reich an stickstofffreien Nährstoffen 112; sein Volumen 124; seine Zubereitung, Zweck derselben 299; Zerkleinern der Körner

301, Schneiden und Zerkleinern des Rauhfutters 302, für Pferde 302, Rinder 303, Schafe 304; Zerkleinern der Wurzelfrüchte 304; Erweichen der Futtermasse 305, durch Einquellen 305, Bebrühen 305, Kochen 306, Dämpfen 306; Zubereitung, verknüpft mit chemischer Umwandlung des Futters 308, durch Selbsterhitzung 308, Einsäuern 310; — seine Verabreichung 314; wünschenswerthe Mannigfaltigkeit 317; — Verwerthung durch Woll- und Fleischschafe 341.

Futterconsumtion der Individuen verschiedener Schafracen und Typen der Merinos bei Wollerzeugungs- und Mastfutter 348.

Futterkräuter auf Wiesen, Bestandtheile und Qualität 195.

Futternormen, für Pferde 135, für Rinder 137, Schafe 138, Schweine 141.

Futterordnung, Grundlage für die Vertheilung der Futterstoffe 316.

Futterwicken s. Wicken.

Galle, ihre Wirkung im Verdauungsprocess 30; macht die Fette löslich 40; — ein Secret 50.

Gerste als Körnerfutter 64.

Getränk, naturgemässes der land-

wirthschaftlichen Hausthiere 290; erwärmtes 292.
 Gewebe, thierische, ihre Eintheilung 22.
 Globulin, enthalten im Haemoglobin 44.
 Gräser, welche vorzugsweise den Pflanzenbestand auf Wiesen bilden, deren Bestandtheile und Qualität 195.
 Grünfutter, seine Gedeihlichkeit und Verdaulichkeit 216; angebliche Schattenseiten der Grünfütterung der Trockenfütterung gegenüber 219.
 Grünklee, Verminderung seiner Verdaulichkeit bei fortschreitender Entwicklung der Pflanzen 181.
 Grummet im Vergleich mit Heu 201.
 Gummi, Kohlenhydrat 34; Respirationsmittel 66.
Haargefäßssystem (Capillarsystem), Uebergang der Arterien zu den Venen 46.
 Häcksel, sein Vorzug vor langem Rauhfutter 302.
 Haemaglobin der wesentliche Bestandtheil der Blutkörperchen 44.
 Haematin, enthalten im Haemoglobin 44.
 Hafer, dessen Analyse und Futterwerth 165.
 Harnsäure 52.

Harnstoff 52.
 Haube s. Netzmagen.
 Hauptfutter 158.
 Haut, entfernt Secrete 50.
 Herz, Centralorgan des Gefäßsystems 44.
 Herzbeutel 44.
 Heu, Gedeihlichkeit 178; verdorbenes 179; Nahrhaftigkeit 179; Vermehrung der Holzfaser darin mit fortschreitender Entwicklung der Pflanzen 180; Erntemethode 183; Dürreheubereitung, ihre Gefahren 184, Brauheubereitung, ihre Vorzüge 185, Klappmeier'sche Methode, ihre Gefahren 187, Unterschiede des Proteïn- und Nährstoffgehalts bei den verschiedenen Werbemethoden 189, 191; das Trocknen auf Reutern und in Puppen 190; Nothwendigkeit des Ausschwitzens 193; Wiesenheu 194; — von Klee- und Klee-gras-Schlägen, Luzerneköppeln und Futterfeldern, die mit Wicken- oder Wickenfuttergemenge angesät sind 204, — von Steinklee (Bokharklee) 205, — von Wundklee 207, — von gelben Lupinen, 208, — von Esparsette, Spörgel, Seradella 210.
 Hippursäure 52.
 Holzfaser s. Pflanzenfaser.

Heuwerthtabelle, aufgestellt beim Uebergange der ältern zur modernen Landwirthschaft 9; — deren Modificationen und Unzulänglichkeit für den praktischen Landwirth 9.

Heuwerth-Theorie ist nicht länger haltbar 11.

Instinct der landwirthschaftlichen Hausthiere bei Aufsuchen der Nahrung 150.

Intercellularsubstanz 19.

Kalk, Gehalt der Futtermittel daran 71.

Käsestoff s. Casein.

Kammern, Abtheilungen des Herzens 45.

Kartoffelfaser (Abfälle aus der Stärkefabrik), ihr Futterwerth 284.

Kartoffelkraut als Futtermittel 215.

Kartoffeln, ihr Werth als Futtermittel 257.

Kauen der Nahrungsmittel 36.

Kleearten, Analyse und Futterwerth 203.

Kleie, von Weizen, Roggen, Buchweizen, ihr Futterwerth 267.

Kochsalz, unorganischer Nährst. 35; Mannigfaltigkeit seiner Wirkung 294; Unzulänglichkeit des Gehalts der meisten Futtermittel daran 296; Salzbedarf der verschiedenen

Thiere; Wichtigkeit der Form, in welcher das Salz geboten wird 297.

Körner, ihr physiologischer Werth 160; ihre schwere Verdaulichkeit 162.

Kohlenhydrate, stickstofflose Substanzen 34; thierische Wärme erzeugend 35; — ihre Betheiligung an der Fettbildung 60; — als „Heizstoffe“ 62.

Kraftfutter 159.

Kreislauf des Blutes 47.

Labmagen der Wiederkäuer 39.

Laubfutter s. Baumlaub.

Legumin s. Casein.

Leinkuchen, Analyse und Futterwerth 263.

Leinsamen, Analyse und Futterwerth 176.

Liebig, sein Werk über Thierchemie, bahnbrechend in der Fütterungslehre 11.

Luft, eingeathmete 48, ausgeathmete 48.

Lungen, entfernen Excrete 51; Grösse derselben beeinflusst die Erfolge der Ernährung 324.

Lupine, Körner der gelben und blauen, Analyse derselben und ihr Werth als Futtermittel 170. — Heu 208.

Luzerne, Zunahme des Holzfasergehalts mit fortschreitender Entwicklung der Pflanzen 180; Analyse und Futterwerth 203.

Lymph, Art ihres Entstehens 42.

Lymphsystem, Neubildung des Blutes bewirkend 42.

Mähefutter, dessen Verdaulichkeit 233.

Magen der Wiederkäuer, Wanderung des Futters durch ihn 37.

Magenferment s. Pepsin.

Magensaft, seine Wirkung im Verdauungsprocess 29; — ein Secret 50.

Mais in Körnern, Analyse und Futterwerth 165; — als Grünfutter 239.

Malzkeime, Zusammensetzung und Futterwerth 283.

Masternährung junger Thiere, die zur Aufzucht bestimmt sind, untergräbt deren spätere Nutzbarkeit 328.

Mastung, ihr Zweck und ihre Arten (Fleisch-, Fett-, Halb-, Voll-, Kernmast) 334; Veränderungen in dem Verhältniss des Fleisches zum Fett und beider zu andern Bestandtheilen des Körpers durch die Mast bei Rindern, Schafen, Schweinen 335; Verwerthung des Futters durch Mastung der Schafe 357; — steigert die Wollproduction 349; Verhältniss des Werthes der Körpergewichtszunahme zu der Werthvermehrung des ursprünglichen

Körpergewichts gemästeter Schafe 354.

Melasse s. Rübenmelasse.

Melasseschlempe s. Schlempe.

Milch, einzig naturgemässes Nahrungsmittel aller Säugethiere in der ersten Zeit ihres Lebens 33; — ein Secret 50; — als Futtermittel, frische, süsse und abgerahmte Milch 285.

Milchsäure, ihre Wirkung beim Verdauungsprocess 29.

Milchsaft, Product der Verwandlung des Speisebreies 30.

Mineralbestandtheile, ihre Nothwendigkeit für die Ernährung 68; meist genügend im Futter vorhanden 70. 131; Verschiedenheit der Nahrungsmittel bezüglich ihres Gehaltes daran 71.

Möhrenblätter, Analyse und Futterwerth 241.

Mohnkuchen, Analyse und Futterwerth 261.

Molken, Bestandtheile und Werth als Futtermittel 285.

Moorrüben (Möhre), Analyse und Futterwerth 259.

Nährstoffe, ihre Rolle in der thierischen Ernährung und ihr relatives Verhältniss im Futter 12; organische, getheilt in stickstoffhaltige und stickstofffreie 33; unorganische 35; Preise

- der stickstoffhaltigen und stickstofffreien Nährstoffe 104.
- Nährstoffgehalt der Futtermittel, Tabelle 142.
- Nährhaftigkeit (Nährkraft) des Futters, ihre Bemessung 82; — der stickstoffhaltigen und stickstofffreien Nährmittel 82.
- Nahrung, naturgemässe des Pferdes 153, d. Rindes 155, d. Schafes 156, d. Schweines 157.
- Nahrungsmittel, die Nothwendigkeit ihrer immer erneuten Aufnahme 27; ihre Veränderungen beim Passiren des Nahrungskanals 29; Begriffsbestimmung 31.
- Nahrungswerth-Tabelle, angeblich in der Heuwerthtabelle dargestellt 11.
- Nebenfutter 159.
- Netzmagen der Wiederkäuer 37.
- Nieren entfernen Secrete 51; — wirken wie ein Filtrirapparat 51.
- Normalheu, angebliches Normalfutter 96; seine Kritik 100.
- O**eie s. Fette.
- Oelkuchen, ihre Zusammensetzung und Geeignetheit als Futtermittel 261; Raps- und Rübsenkuchen, Leinkuchen 263, Mohnkuchen 266.
- Omnivoren; unter den landwirthschaftl. Hausthieren gehört das Schwein zu ihnen 33. 157.
- Organe, organische Apparate und Systeme 23.
- P**ansen s. Wanst.
- Pectinstoffe, stickstofflose Substanzen 34; Respirationsmittel 66.
- Pepsin, besonders wichtiger Stoff des Magensaftes 29; die Proteinstoffe umwandelnd 37.
- Pferdebohnen, Analyse und Futterwerth 169.
- Pflanzenfaser, Kohlenhydrat 34; ihre Verdaulichkeit 79.
- Pflanzenfresser, unter den landwirthschaftlichen Hausthieren: Pferd, Rind und Schaf 33.
- Pflanzensäuren, ihr physiologischer Werth 67.
- Pflanzenschleim, Respirationsmittel 66.
- Phosphorsäure, unorganischer Nährstoff 35; Gehalt der Futtermittel daran 71; — in unorganischer Form als phosphorsaurer Kalk gefüttert vermehrt nicht den Phosphorsäuregehalt der Milch 70.
- Physiologie der Ernährung, ihr Eingreifen in die Fütterungslehre 15.
- Plasma s. Blutflüssigkeit.
- Pressling s. Rübenrückstände.
- Productionsfutter, nicht streng zu scheiden vom Erhaltungsfutter 85.

- Proteinstoffe, stickstoffhaltige Nährstoffe 33; — können bis zu einer gewissen Grenze die Functionen der stickstofflosen Nährstoffe übernehmen 34; ihre Betheiligung an der Fettbildung 60; ihre Verdaulichkeit 76, bedingt durch den Holzfasergehalt der Nahrungsmittel 78; Nahrhaftigkeit 82; Verminderung des Gehalts der Pflanzen an Proteïn bei fortschreitender Entwicklung 181, 183.
- Ptyalin, verändert die Stärke 36.
- Rahm, chemische Zusammensetzung 285.
- Rapskuchen, Analyse und Futterwerth 261.
- Respiration, Veränderung der Luft durch sie 48.
- Respirationsmittel, gleichbedeutend mit stickstofffreien Nährstoffen („Heizstoffen“) 62.
- Roggen, Analyse und Futterwerth 163.
- Roggenkleie, Analyse und Futterwerth 267.
- Rothklee, Abnahme des Proteïngehalts in getrocknetem bei fortschreitender Entwicklung 181. 182 Anm.
- Rüben, Analyse derselben und Futterwerth 259.
- Rüben-Melasse als Futtermittel 280.
- Rüben-Rückstände aus der Zuckerfabrik: beim Diffusionsverfahren, Press- und Macerations-Rückstände, Geeignetheit als Futter 277.
- Runkelrübenblätter als Futtermittel 241.
- Sahne s. Rahm.
- Salz s. Kochsalz.
- Salze, im Blutserum enthalten 44.
- Samen, thierischer, ein Secret 50.
- Schlachtergebnisse mehr oder minder fetter Rinder, Schafe, Schweine 337.
- Schlempe, aus der Kartoffelbranntwein-Brennerei, ihr Futterwerth 268; — von Getreide, Rüben, Melasse 276.
- Schlundrinne der Wiederkäuer 39.
- Schoten als Futtermittel 252.
- Secrete 50.
- Serradella, Analyse und Futterwerth 210.
- Sommerstallfütterung im Vergleich mit Weidewirthschaft 226.
- Speichel 36; — ein Secret 50.
- Speicheldrüsen, ihre Function beim Verdauungsprocess 29.
- Speisebrei, Product der durch den Magensaft verdünnten Speisemasse 29.
- Spörgel, Analyse und Futterwerth 210.

- Spreu, Analyse und Futterwerth 252.
- Stärke, Kohlenhydrat 34. 66; Abfälle aus ihrer Bereitung, Futterwerth 281.
- Stärkegummi, durch Ptyalin aus Stärke umgewandelt 36.
- Stickstoff des Harnes, Maass des Umsatzes von Proteïn eines im Beharrungszustande befindlichen Thieres 53. Stickstoffhaltige Nährstoffe s. Proteïn. Stickstofffreie Nährstoffe 34.
- Stoffverbrauch u. Stoffersatz 42.
- Stoffwechsel, sein Gesammtcharakter 48; Gesetzmässigkeit des Zusammenhangs zwischen Stoff-Consumption und Production 55.
- Stroh, Analysen und Futterwerth 243; seine wirthschaftliche Bedeutung als Futtermittel 245.
- Systeme, organische der thierischen Lebensverrichtungen 23; ihre Eintheilung 24.
- Thierkörper, seine Bestandtheile 26.
- Thierzucht, ihr Zustand in der älteren deutschen Landwirthschaft 6.
- Topinamburknollen, Analyse und Futterwerth 257.
- Topinamburlaub, sein Futterwerth 241.
- Traubenzucker (Krümelzucker) 66. 83.
- Trockenfütterung, dauernde im Vergleich mit der Grünfütterung 219.
- Verabreichung d. Futters, Gleichmässigkeit darin zu beobachten 314.
- Verdaulichkeit, ihre Grade 75; absolute und relative 76. 127; — der Proteïnstoffe und stickstofffreien organischen Nährstoffe 78; Werth einer leichten Verdaulichkeit der Nährstoffe 81.
- Verdauung, Vorgänge bei ihr 36; — der Wiederkäuer 37; — ist Blutbereitung 40.
- Verdauungsthätigkeit, ihr Apparat verglichen mit dem Laboratorium eines Pharmazeuten 28.
- Verhältniss des Fleisches zum Fett und beider zu andern Bestandtheilen des Körpers in den verschiedenen Stadien der Mast 335.
- Volumen des Futters 103, 125.
- Vorkammern, Abtheilungen des Herzens 45.
- Wanst der Wiederkäuer 37.
- Wärmeerzeugung im Thierkörper durch Kohlenhydrate, durch Fette 35.
- Wasser, unentbehrlich als Nährstoff und zur Verdauung 67,

- 290; — Bedarf der verschiedenen landwirthschaftl. Haus-
thiere 291.
- Weidefutter, dessen Verdaulich-
keit 233.
- Weidegang, verglichen mit der
Stallfütterung 226; Versuch
zur Entscheidung der Vorzüge
des Abmähens oder Abweidens
der Futterpflanzen 230.
- Weidegräser, Untersuchung des
Nährstoffgehalts derselben im
Vergleich mit dem Heu älterer
Pflanzen 182.
- Weizen, Analyse und Futterwerth
163.
- Weizenkleie, Analyse und Fut-
terwerth 267.
- Werth, physiologischer, der ver-
schiedensten Nährstoffe 12; —
ökonomischer, der Futtermit-
tel und Nährstoffe 104.
- Wicken in Körnern, Analyse und
Futterwerth 168; — als Grün-
futter und Heu 180, 203.
- Wiederkäuer, ihre Verdauung 37.
- Wiesenheu, Analyse 194; Be-
standtheile der hauptsächlichen
Pflanzen, aus denen es be-
steht 195; Gedeihlichkeit und
Futterwerth 200.
- Wollerzeugung durch Mastfutter
gesteigert 349.
- Wurzelfrüchte, ihr Futterwerth
250; für Pferde, Rinder, Schafe
und Schweine 252.
- Zelle, ursprüngliches Formele-
ment des thierischen Körpers
16; Veränderung im Verlauf
ihrer Lebensthätigkeit 17; ihre
Vermehrung durch Theilung
20; ihre Metamorphose in der
Ausgestaltung zu Geweben 22.
- Zellstoff, gehört zur Gruppe der
Kohlenhydrate 66.
- Zerkleinern, mechanisches, der
Futterstoffe 301.
- Zubereitung des Futters 299.
- Zucker, Kohlenhydrat 34; durch
die Wirkung des Ptyalin aus
Stärke entstehend 36; seine
Wirkung als Nährstoff 66.
- Zwischensubstanz s. Inter-cellu-
larsubstanz.



Verlag von Wilh. Gottl. Korn in Breslau.

Die Thierzucht

von

Dr. H. Settegast,

Königl. Geh. Regierungs-Rath, Director der landwirthschaftlichen Akademie Proskau.

Mit 134 Abbildungen, nach der Natur gezeichnet.

Dritte erweiterte und verbesserte Auflage.

Geheftet, Preis 4 Thlr. Elegant gebunden, Preis 4²/₃ Thlr.

Der landwirthschaftliche Ertrags-Anschlag,

die Wirthschafts-Organisation und Wirthschafts-Führung

von **Dr. H. Werner,**

Administrator der Gutswirthschaft, Lehrer der Landwirthschaft an der Kgl. landw. Akademie zu Poppelsdorf.

Geheftet. Preis 1 Thlr. 10 Sgr.

Beiträge zur Frage

über Weidewirthschaft und Stallfütterung

sowie

über die Ausnutzung des bei verschiedenen Ernte-Methoden gewonnenen Rohfutters

von **Dr. Hugo Weiske,**

Dirigent der Versuchs-Station zu Proskau und Docent
an der landw. Akademie ebendasselbst.

Cartonnirt. Preis 12 Sgr.

Der Kuhstall.

Ein Handbüchlein zur Belehrung für unsere Viehwärter,

Von **W. Moriz-Eichborn,**

Rittergutsbesitzer auf Hundsfeld.

Mit Abbildungen. Cartonnirt. Preis 6 Sgr.

Ueber landwirthschaftliche Pachtverträge

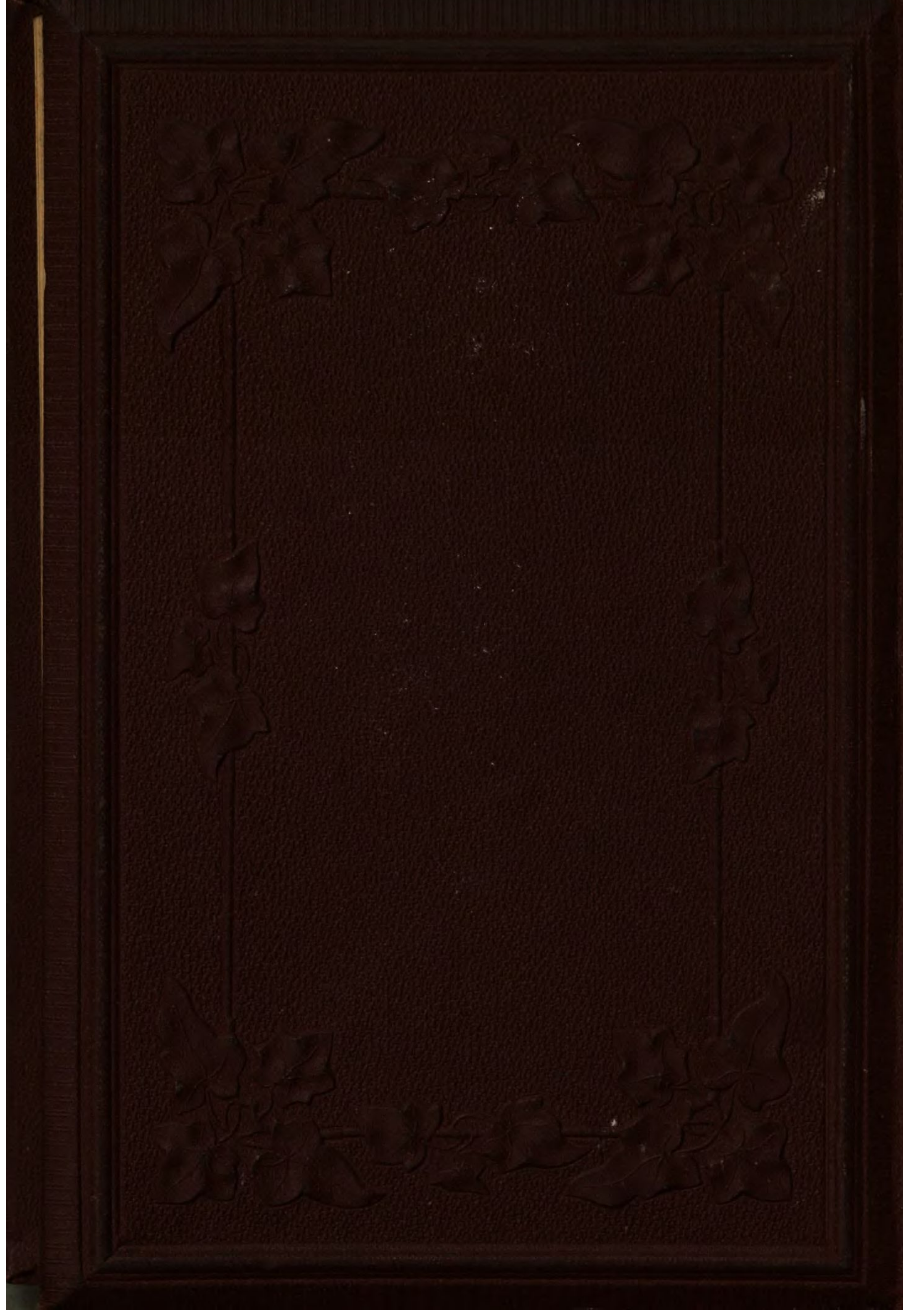
nebst dem Entwurfe eines Pachtvertrages über ein größeres oder mittleres Landgut.

Nach den bestehenden Pachtrechtsverhältnissen kritisch untersucht

von **F. Bertrand,**

Herzogl. Croy'schem Domainenrath, Verfasser der gekrönten Preisschrift
»Ackerbau und Viehzucht«.

Geheftet. Preis 24 Sgr.



Settegast, Hermann

Die landwirthschaftliche Fütterungslehre eine Anleitung zur zweckmäßigen
Ernährung und Fütterung der landwirthschaftlichen Hausthiere

Breslau 1872

Oecon. 1597 k

urn:nbn:de:bvb:12-bsb11012041-5